

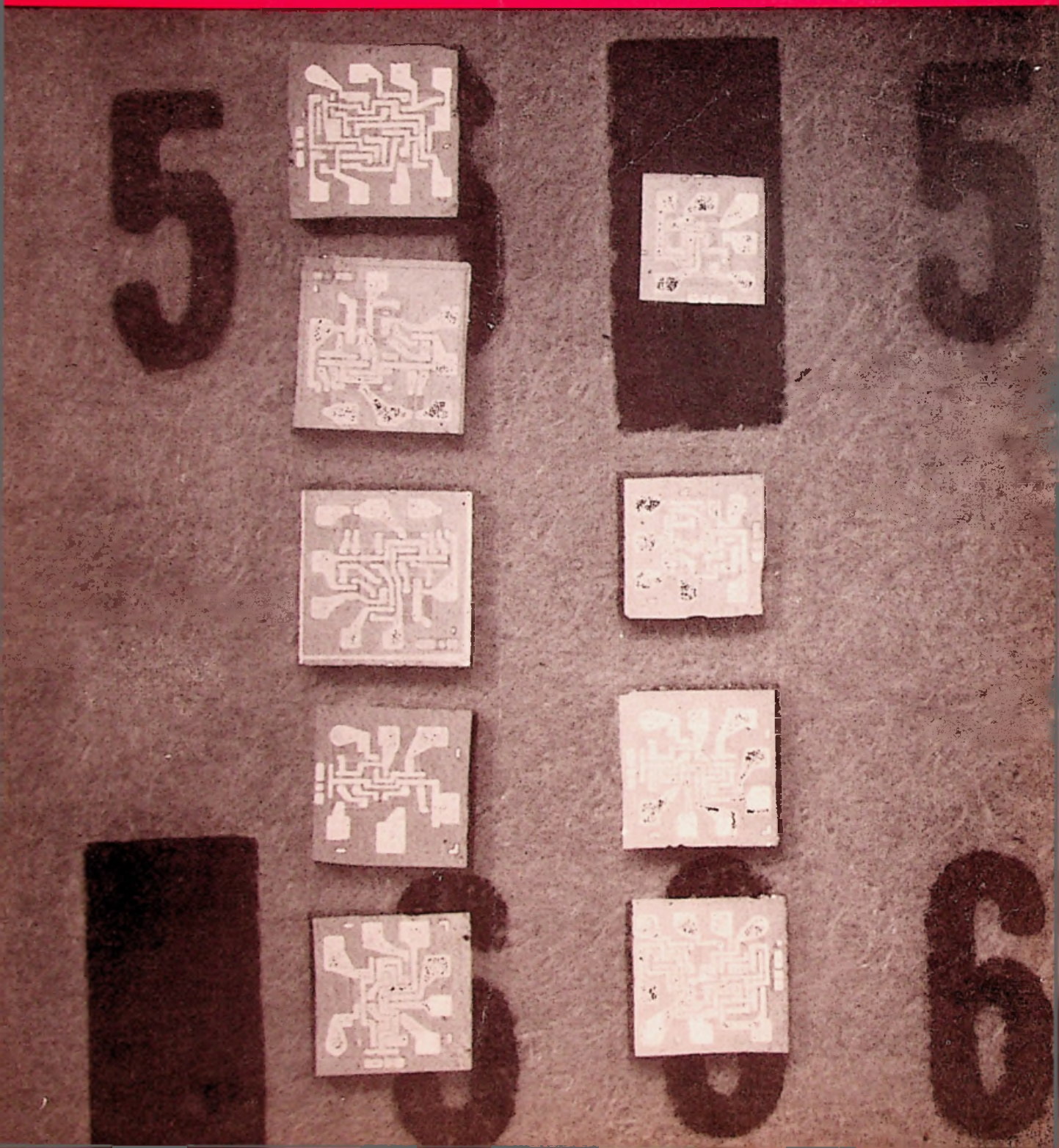
# RADIO

12e JAARGANG No. 8  
AUGUSTUS 1964

f 0.95

ONAFHANKELIJK  
POPULAIR-  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAD  
VOOR ELECTRONICA

# ELECTRONICA





# pb250

WETENSCHAPPELIJK

ADMINISTRATIEF

TECHNISCH

MILITAIR

# REKENEN

- ★ Eenvoudige programmering
- ★ Uiterste betrouwbaarheid
- ★ Hoge rekensnelheden
- ★ Gemakkelijke uitbreidbaarheid



ETERFABRIEK DORDRECHT

POSTBUS 42 - TEL. (01850) 9141



<p><b>UITGAVE:</b>  <b>UITGEVERSMIJ WIMAR NV.</b>          Polstraat 10-12 — Postbus 23  <b>DEVENTER</b> — Tel. 05700-10 922          GIRO 87 11 77</p> <p><b>BANK:</b> Ned. Handelsmij N.V.          Bijkantoor Deventer</p> <p>Jaarabonnement ..... f 9.50</p> <p>scholen en bedrijven kunnen een collectief          abonnement afsluiten tegen een sterk gere-          duceerd tarief</p> <p>Voor België</p> <p>Jaarabonnement ..... B.fr. 150,—          Losse nummers ..... B.fr. 20.—</p> <p>Overig buitenland f 12.— per jaar</p> <p>Luchtposttarieven op aanvraag.</p> <p>De in Radio Electronica opgenomen          schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-          sluitend bestemd voor huisboudelijk en          experimenteel gebruik. — (octrooiwet)</p> <p><b>HOOFDREDACTIE:</b>  <b>W. VAN DER HORST — WILP</b></p> <p>Verkrügbaar bij stationskiosken, boek-          en radiohandelaren</p>	<p><i>In dit nummer:</i></p> <p>Redactionele Emissies: Het nieuwe seizoen . . . . . 504</p> <p><b>FLIP-FLOP:</b></p> <p>Semi-professionele breedband milli-voltmeter . . . . . 509</p> <p>Heathkit transistor-tester . . . . . 513</p> <p>UHF-binnenhuis-antennes . . . . . 516</p> <p>Tentoonstellingsagenda . . . . . 511</p> <p>Geïntegreerde schakelingen reeds verkrijgbaar vanaf f 15,— . . . . . 512</p> <p>Electronisch orgel volgens het electrostatisch principe . . . . . 519</p> <p>The Fisher X 100 stereo-versterker . . . . . 523</p> <p>Cijfers kunnen liegen . . . . . 528</p> <p>Nieuws voor de handel . . . . . 532</p> <p>Professionele en industriële bijlage:</p> <p>    Inleiding tot kleuren-televisie . . . . . 533</p> <p>    Spiegel-microfoon . . . . . 539</p> <p>    Meting van snelle pulsstijgtijden . . . . . 540</p>
---	--

Zoals U bekend is verzorgen wij reeds jarenlang met succes de opleidingen:

- |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>ELEKTROWINKELIER</b>              | <b>ADSPIRANT V.E.V. A en B</b>      |
| <b>RADIODETAILHANDELAAR</b>          | <b>STERKSTROOMMONTEUR</b>           |
| <b>ELEKTROTECHNISCH INSTALLATEUR</b> | <b>ZWAKSTROOMMONTEUR</b>            |
| <b>RADIOTECHNISCH INSTALLATEUR</b>   | <b>RADIOMONTEUR</b>                 |
| <b>TELEVISIEDETAILHANDELAAR</b>      | <b>RADIOTECHNICUS</b>               |
| <b>TELEVISIETECHNICUS</b>            | <b>TELEVISIEMONTEUR</b>             |
| <b>INDUSTRIELE ELEKTRONICA</b>       | <b>RADIO-AMATEUR ZENDVERGUNNING</b> |
| <b>MIDDENSTANDSDIPLOMA</b>           |                                     |

Thans is verschenen onze opleiding

### INLEIDING TOT DE TRANSISTORTECHNIEK

een interessante cursus voor de vakman en de amateur.  
 In een 40-tal lessen wordt U volledig op de hoogte gebracht van de transistortechniek.  
 Wilt U uitvoerige inlichtingen?  
 Vraag dan onze Gids voor Zelfstudie - Elektro, Radio en Televisie met overzichten van  
 de exameneisen, de leerstof, een proefles en vele andere waardevolle gegevens. Indien  
 U persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot Uw dienst.



### VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

**STEEHOUSER - V.L.S.O.**

GEVESTIGD 1918

Tuinlaan 153 — **SCHIEDAM** — Tel. (010)-69712



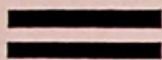
# GOSSEN

## AARDINGSWEERSTANDMETER TYPE GEOHM

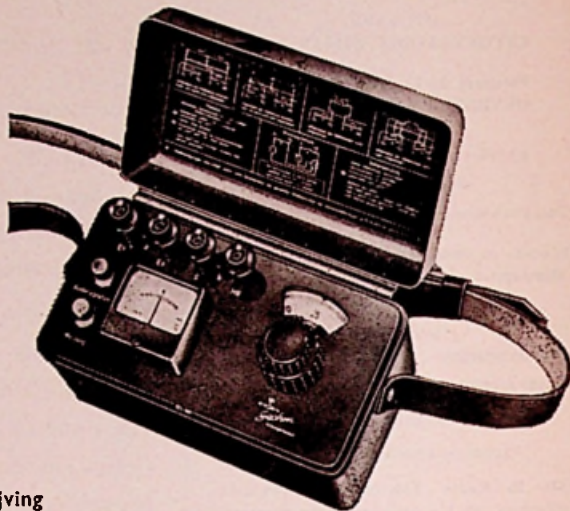
een handig, compact instrument in plaatstalen koffer met lederen draagriemen.

- meetsysteem met verende edelsteenlagering
- met ingebouwde batterij voor 4,5 volt als spanningsbron
- bediening uitsluitend d.m.v. drukknoppen
- onafhankelijk van het lichtnet
- geschikt voor het meten van aardingsweerstand in sterk- en zwakstroominstallaties, alsmede bij bliksemafleiders
- meetbereik: 0-5, 50, 500, 5000 ohm
- afmetingen: 200 x 110 x 125 mm
- gewicht: ca. 2,3 kg

LEVERING UIT VOORRAAD



Vraagt onze uitvoerige technische beschrijving

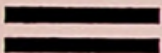


LINDETEVES



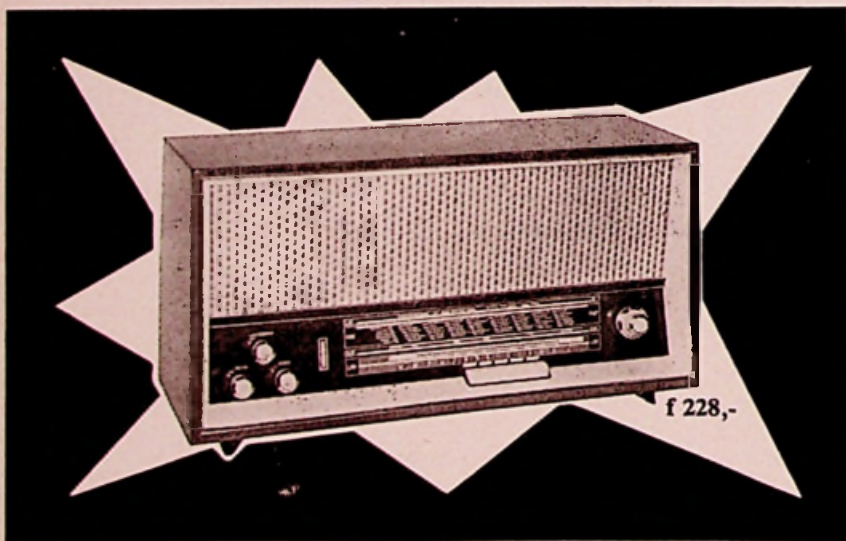
JACOBERG

368



afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - tel. 793222 - Amsterdam

# UW WONING WERELDRYK MET **REFET**



**WEIMAR 5040**, een toonaangevende super-ontvanger in de middenklasse. Opmerkelijk goede ontvangstkwaliteiten en geluidswaergave. Houten kast in gepolitoerd of natuurelvoering verkrijgbaar. Golfbereiken LG - MG - KG en FM. Buizen: ECC85, ECH81, EBF89, EABC80, EL84, EM84 en EZ80. Afmetingen: 58x38x22 cm. Aansluitingen voor platenspeler, bandrecorder en tweede luidspreker.

- Duitse topkwaliteit
- Laagste prijs
- Volledige Nederlandse importeursgarantie

Inlichtingen en prospecti op aanvraag bij:

Handelsond. SPICO  
Rotterdam, tel. 0 10 - 138960

TERALUX  
Heerlen, tel. 0 4448 - 2978

Groothandel H. J. Peters,  
Ouderkerk, tel. 0 2964 - 31412

Fa. J. S. d'Ancona,  
Groningen, tel. 0 5900 - 22638

Fa. P. Kamp,  
Zwolle, tel. 0 5200 - 12024  
Electrotechn. Handelsond.


Th. Waldhausen Jr.  
Kortenhof, tel. 0 2950 - 12289

Handelsond. De Baronie  
J. A. van Drunick,  
Breda, tel. 0 1600 - 33036

Technische handelsond. C. Boss  
's-Gravenhage, tel. 0 70 - 55 42 38

**RAFENA**

Importeurs voor Nederland:  
N.V. Handelsmij **RAFENA**  
Amsterdam, tel. 0 20 - 223238

EXP. **HEIM**  **ELECTRIC** G.M.B.H.

DEUTSCHE EXPORT- UND  
IMPORTGESELLSCHAFT M.B.H.  
Berlin 2, Liebknechtstr. 14  
Duitse Democratische Republiek





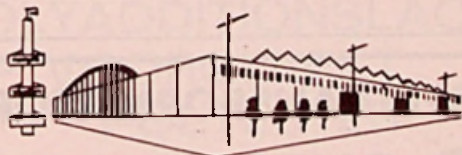
## NIEUWE PERSPECTIEVEN IN DE BEDRIJFSELECTRONICA

Niet om bij te houden! - zó snel voltrekt zich de evolutie in de wereld der electronica. Maar tóch moet U blijven op Uw vakterrein. En het kán door een bezoek te brengen aan de FIAREX 64. Deze jaarlijks terugkerende expositie biedt een geordend, overzichtelijk en compleet beeld van de recente ontwikkelingen.

Op de FIAREX 64 kunt U kennis nemen van

- de nieuwste onderdelen en bouwelementen voor de bedrijfselectronica
- meetapparatuur voor service en industriële doeleinden in de electronische sector.
- professionele accoustische apparatuur.

Op de FIAREX 64 vindt U de gelegenheid tot vruchtbaar contact met exposanten van alle wereldmerken. Bovendien ontmoet U hier vakgeïnteresseerden in een passende omgeving.

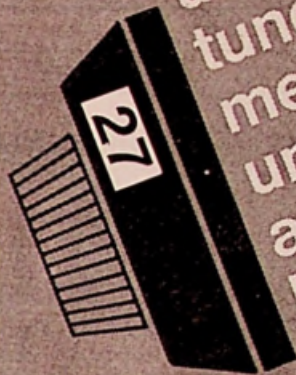


# FIAREX 64

Rai-gebouw, ingang Wielingenstraat, Amsterdam  
14 t/m 18 september a.s., dagelijks van  
10.00 tot 17.00 uur

De toegang is vrij.

universele  
uhf inbouw  
tuner  
met  
unieke  
afstem-  
knop

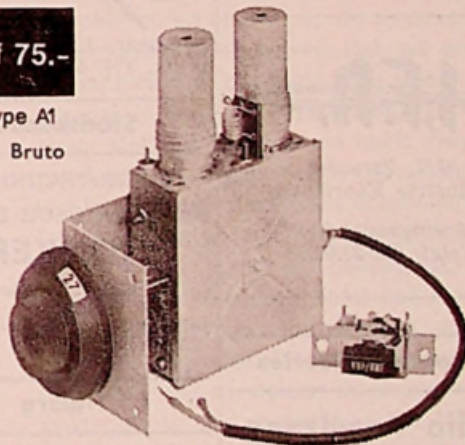


met kanaal-  
aanduiding 21 t/m 60  
en fijnregeling

## ormatu electric

f 75.-

type A1  
Bruto



Snelle, eenvoudige montage  
Met PC 86 en PC 88 (extra gevoelig, vooral in randgebieden)  
Door kleine afmetingen, voor ieder apparaat geschikt  
Universele bevestigingsbeugel, voor horizontale en verticale montage  
Voor elke kastdikte  
Wordt geleverd compleet met: voedings-, antenne- en middenfrequentkabels, schema en aansluitgegevens  
Frequentiebereik: 470 MHz-790 MHz (band IV en V)  
Met luxe schakelaar  
Leveranties uitsluitend aan de handel



ormatu  
electric nv

singel 398  
amsterdam-c  
020-23 59 71



## Bekende adressen te :

### Akmaar

#### Radio ELCO

TELEVISIE  
BANDRECORDERS  
Speciaalzaak voor onder-  
delen. LAAT 204A, Tel. 16123

### Amsterdam

#### Radio Groeneveld

Enige zaak in radio-onder-  
delen. Ceintuurbaan 127-129.



N.V. Zweedse  
Industrie Fabrikaten

Bloemgracht 95-97  
Telef. 020-23.69.68

### Eindhoven - Heerlen

#### Radio Vogelzang

Speciaalzaak voor alle radio-  
onderdelen, transistors, bui-  
zen, batterijen, universeel-  
meters, enz. Willemstr. 83,  
Eindhoven. Tel. 25287. Aker-  
straat 72, Heerlen. Tel. 6055.

Abonneert U op

## Radio Electronica

Abonnementsprijs f 9,50

### Enschede

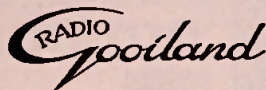


OLDENZAALSESTR. 104,  
TELEFOON 5169.

#### J. H. v. d. Sande

Hengelosestraat 176. Tele-  
foon 0 5420-8676. Speciaal-  
zaak voor geluidsinstallaties.

### Hilversum



Langestr. 107, bij de Kerk-  
brink. Tel. 43333.

### Stadskanaal

RADIOTECHNISCH-  
ELEKTRONISCH BUREAU

#### JONKER

Helpt u beter.

Berkenstr. 61. Tel. 0 5990-  
2324.

### Tilburg

#### RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg.

GESPECIALISEERD IN  
ONDERDELEN

Tel. 0 4250-21636-25629.

### BOUWDOOS STEREOVERSTERKER

2x10 Watt



PRIJS f 325,—

Vraagt gratis technische documentatie.

**LIGTVOET** DENNEWEG 53 - DEN HAAG  
Telefoon 0 70 - 18.02.27

## H.H. Radiohandelaren

Wij maken U gaarne vrijblijvend offerte voor

- Plaatsing T.V.-ANTENNES
- Ombouw T.V.-ANTENNES
- Centrale ANTENNE-SYSTEMEN

### GELDERSE ANTENNEBOUW

Moeflonstr. 23, APELDOORN. Tel. 0 5760-11143

## ZOMERAANBIEDING in gebruikte t.v.'s

43 cm vanaf f 50,—

53 cm vanaf f 70,—

Voor amateurs goedkope toestellen voorradig  
(niet spelend)

Verzending door het gehele land.

### RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29 - HILVERSUM - Tel. 0 2950 - 11878.

## REGELTRANSFORMATOREN

### RHEOTOR A D B



in een, twee en drie-fasige uitvoe-  
ringen, voor inbouw zowel als tafel-  
model.

Vermogens van 400 watt tot 40 kW.  
Uitvoeringen voor 2, 4, 5, 8 en 10 A.,  
leverbaar uit voorraad Amsterdam.

Vertegenwoordigd door:

### INGENIEURSBUREAU ELOFYSICA

Borgerstraat 11, AMSTERDAM-W. Tel. 020-8.43.79.



# Redenen om



# magnetofoon

# te kopen

\* \* \* \* \*

Geen slijtage van de geluidskop  
Geen vervuiling door bandslijpsel  
Voorgerekt polyester als basis

*Agfa's magnetofoon assortiment*

*is klein maar allesomvattend*

Het kleine, overzichtelijke assortiment van Agfa Magnetofoon is zo groot, dat het gemakkelijk aan ieders eisen kan voldoen.

Met slechts 3 bandtypen wordt de gehele behoefte aan banden voor amateurs gedekt:


PE 31 langspeelband (ook als signeerband)

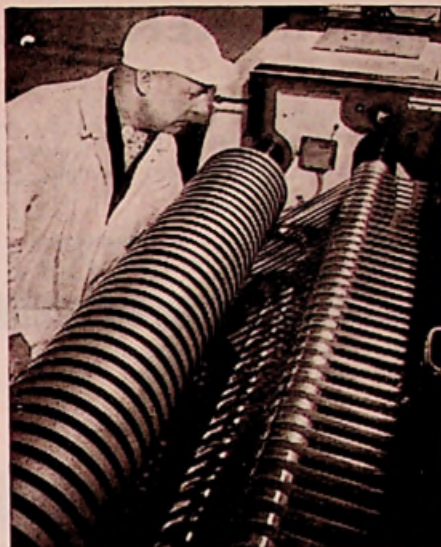
PE 41 dubbelspeelband \* PE 65 triple-recordband

Hiermede is de bandkeus afdoende vereenvoudigd.  
**WANT AL DEZE AGFABANDEN ZIJN GEMAAKT MET**

## POLYADDITIONSLACK OP VOORGEREKT POLYESTER



 **agfa-band**  
de geluidsband met  
studiozuiver geluid.



### TESTBEELD NR. 3

De randen van geluidsbanden dienen haarscherp te zijn en glad afgesneden. Anders zullen deze na verloop van tijd afbrokkelen en als vuil op de opname/weergavekop achterblijven. Dat vuil én de aangehechte oxyde-deeltjes bederven dan in hoge mate de geluidswaergave. Met Agfa Magnetofoon heeft men van dergelijke ergernissen niet de minste last. Jarenlange professionele ervaringen (studiobanden en geluidsfilms) hebben geleid tot de allerbeste geluidsresultaten. Niet in de laatste plaats ook een gevolg van het volkomen vlakke en zeer slijpvaste oppervlak. Dit is zeer belangrijk. Want: des te vlakker deze oppervlaktelaag is, des te beter is ook het contact tussen band en kop. Een ongelijke dikte heeft n.l. een ongunstige invloed op het geluid. Van al deze kwalen heeft men bij Agfabanden geen last.

Want Agfa neemt voor al zijn bandsoorten een speciaal ontwikkelde polyadditionslack op een basis van dubbel voorgerekt polyester. Of het nu langspeel- (ook als signeerband), dubbelspeel- of triple-recordband is, met Agfaband behoudt men generaties lang de grootste zuiverheid.

5320/433 A 31



## ELECTRONENBUIZEN

Voor radio- en t.v.-  
branche alle typen

o.a. Pope, Telefunken, Siemens

Zeer grote voorraad

Garantie: terzake van replace,  
de grootste service

Snelle verzending

Vandaag besteld, morgen in huis

Pope **BEELDBUIZEN**, alle typen

Hoogste inruilwaarde voor de  
te vervangen beeldbuis

**INTERESSANTE KORTINGEN**

GROOTHANDEL ELECTRONEN-  
BUIZEN

**W. VAN ALPHEN**

Pelikaanweg 9 - Soestdijk

Tel. 02955-5100

## TWEEDE PROGRAMMA

### U.H.F. SUPERSNEL INBOUW- CONVERTER-TUNER

(speciaal als converter-tuner gebouwd en afgeregeld), geheel compleet met meerdere bev.-mogelijkheden. Inbouw ter plaatse, door uw jongste monteur, gegarandeerd binnen 15 minuten.

Prijs: bruto f 82,50.

### U.H.F. TUNER (UNIVERSEEL)

van toonaangevende Duitse fabriek, voor elk toestel geschikt. Kompleet knop met indicatie-schaal, omschakelaar, verlengas, bevestigingsplaat voor horizontale- en verticale inbouw, inbouwmogelijkheid op achterschot, PC 86 en PC 88.

Prijs: bruto f 79,—.

### U.H.F. TRANSISTOR-CONVERTER

afm. 138 x 78 x 40 mm. 3x beter dan wat tot op heden aan converters op de markt was.

Prijs: bruto f 109,—.

Zeer hoge handelskorting.

ALLEENIMPORTEUR:

**AMSTERDAMSCH  
BEELDBUIZENFABRIEK A.B.F.**

Van Eeghenstraat 59-60 - Tel. 020-79.04.65 (2 l.)

**AMSTERDAM**



**ELLIOTT AUTOMATION NEDERLAND N.V.**

Wagenstraat 14 - DEN HAAG - Tel. 070-180033 - Telex 31562

## Transistor karakteristiek schrijver

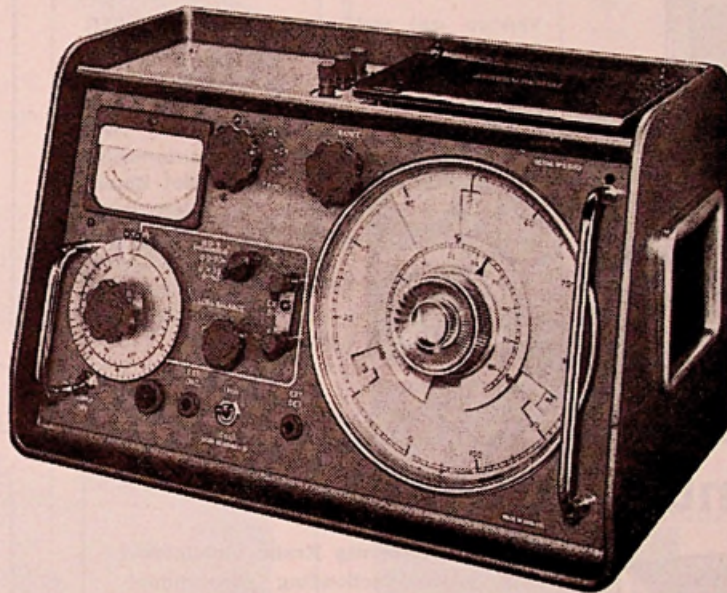
voor het zichtbaar  
maken van halfge-  
leiderkarakteristie-  
ken op de reeds in  
uw bezit zijnde  
oscilloscoop.

Prijs f 1480,—



EENVOUDIG EN  
SUPERSNEL  
METEN VAN  
WEERSTAND, CAPACITEIT  
EN ZELFINDUCTIE  
MET  $1/4\%$  NAUWKEURIGHEID

MARCONI TF 1313



$1/4\%$  UNIVERSELE BRUG

● R: 3 m $\Omega$  tot 110 M $\Omega$  ● C: 0.1 pF tot 110 $\mu$ F (m. 1 en 10 kc int. osc.) ● L: 0.1 $\mu$ H tot 110 H (m. 1 en 10 kc int. osc.)

Door een bijzondere balansindicator-schakeling en automatische aanwijzing van het meetbereik is - 66k door niet-technici - zéér snelle componenten-selectie mogelijk.

Voor laboratorium-doeleinden:

- Mogelijkheid voor aansluiting van een externe LF-generator
- Fase-correctie in Q en tg  $\delta$  gecalibreerd
- Schaaldiscriminatie 0.02%

Prijs **f. 2.470,-** uit voorraad leverbaar.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:

**MARCONI  
INSTRUMENTS**



Ingenieursbureau

**KONING EN HARTMAN N.V.**

Haagweg Lsd. 42 - Den Haag - Tel. (070) 68 54 50\*





# RANK CINTEL TELLERS

FREQUENTIEMETING  
TOT: 1 MHz - 10 MHz -  
100 MHz - 500 MHz.  
TIJDMETING 0,1 μSEC  
- 10<sup>7</sup> SEC.  
IMPULSDUURMETING.



**nenimij** n.v.

Laan Copes van Cattenburch 74 - Den Haag - Tel. (070) 630977\*

**NIEUW!**



## POWER PACKS VOOR TRANSISTORRADIO



Verkoop met vertrouwen. BEREC "POWER PACKS", speciaal ontworpen voor getransistoreerde apparatuur, geven u de zekerheid tevreden cliënten te winnen en te behouden. Immers, met Berec "Power Packs" leveren hun transistorradio's de beste prestatie! Bovendien... er is een Berec "Power Pack" voor elk type transistorradio. Zet daarom BEREC "POWER PACKS" op uw toonbank en in uw etalage.

**SPECIAAL**

## Transfor- matoren

voor  
de

**ELECTRONICA**

**•  
G U D O**

Transformatoren  
Corn. Trompstr. 38  
DELFT

Tel. 01730-24634

## Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel  
steeds juiste verhouding vloeimiddel-  
soldeer

geen verhoging elektrische weerstand  
Oxydatie en corrosie van las uitgesloten

leverbaar in:

1-lb (0,45 kg) cartonverpakking of op  
7-lbs (3,18 kg) klossen

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

POSTBUS 4141

Plantage Middenlaan 60-62

AMSTERDAM

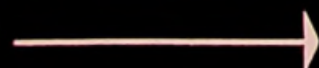
TEL. 0 20-74 16 76

Buiten kantooruren zijn  
wij telefonisch bereik-  
baar onder nummer

0 57 00 - 1 09 30

U bent dan verbonden  
met ons automatisch op-  
neemapparaat.

# Soldeerrevolvers



Voldoen aan alle  
veiligheidsvoorschriften.  
Voor elke netspanning van  
30-250 volt leverbaar

## N.V. AUDION ELEKTRO

Groenburgwal 31 - Amsterdam - Tel. 0 20-24.44.79

Alleen  
in Nederland  
reeds  
meer dan

**30 000**

in gebruik

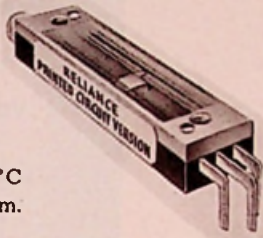




## TRIM POTENTIOMETERS

Type WL-35

aantal slagen: 35  
 vermogen: 1 watt  
 weerstand: 10 ohm  
 tot 10 K  
 koppel: 50 gcm  
 eindstop: slipkoppeling  
 gewicht: 3,5 gram  
 temp.bereik: -40 tot +100 °C  
 afmetingen: 32 x 9,5 x 6,5 mm.



INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989392

„HELLIGE”



### Plug in Draaggolf Meetbrug TF

is zonder meer in iedere Hellige Recorder te pluggen. D.m.v. kleine uitwisselbare units is het mogelijk de meetbrug als DC versterker te gebruiken.

- geschikt voor alle soorten rekstrookjes
- tevens voor inductief opnemers
- gevoeligheid: 1,5  $\mu$ /REK
- 200  $\mu$ V/DC bij gebruik van chopper unit.

Vraagt uitvoerige inlichtingen bij:  
**DEPEX N.V. DE BILT** Utrechtseweg 265.  
 Tel. 0 30 - 6.16.45.

**KEF**

CELESTE

## KABOUTER LUIDSPREKER

Alléén de revolutionnaire Celeste verwezenlijkt al Uw eisen in één elegant ontwerp:

- werkelijk hi.fi (42-18.000 Hz weergavebereik!)
- werkelijk compact (45 x 27 x 17 cm diep!)
- werkelijk betaalbaar (f. 348,- compleet!)

Levering uitsluitend via de handel.

Nadere inlichtingen bij:

**TransTec Rotterdam**

Witte de Withstraat 7  
 Telefoon 13.06.45  
 Molenaan 218  
 Telefoon 18.71.70



Ingebruik bij Nederlands  
 grootste particuliere  
 en overheidsbedrijven:

**soldeerbouten**

Tweejaar schriftelijke garantie  
 Spanningen van 6 tot 220 volt  
 Vermogens van 35 tot 800 watt



veilig en ... gegarandeerd

### ELSOLD- tinsoldeerdraad, koper- of zilverhoudend

Léverbaar in 17 kwaliteiten  
 Diameters van 0,6 tot 2 mm  $\varnothing$   
 uit voortraad  
 Géén inbranden van de  
 soldeerstiften  
 Géén corrosie van de  
 soldeerplaats  
 Voorkomt zgn. „koude  
 solderingen”  
 Op spoelen van 1 en 1/2 kg

Ons leveringsprogramma  
 omvat verder alle materialen  
 en apparatuur voor het  
 vervaardigen en solderen van  
 gedrukte schakelingen.



N.V. ZEVA-verkoopkantoor  
**M. ROEPERS**  
 Herengracht 261 - Amsterdam  
 Tel. 237715

Wij exposeren op de Elvabé te Amsterdam van 23-29 sept. Stand 39.



Technische Onderneming

## TELTRONIK

BOULEVARD HEUVELINK 111, ARNHEM  
Telefoon 0 8300 - 36689, Telex 45334

### NIEUWE ELEKTRONENBUIZEN

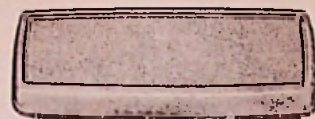
Wij leveren: alle Europese typen, Amerikaanse typen, speciaalbuizen.

Hier enige prijzen uit ons Europees programma:

DY86	f 2,20	EF80	f 2,40	PCC84	f 2,90
EBF80	f 2,60	EK85	f 2,55	PCC85	f 2,95
EBF89	f 2,45	EL86	f 3,—	PCC88	f 4,75
EC86	f 4,80	EF86	f 2,50	PCF82	f 3,40
ECC81	f 2,60	EF89	f 2,60	PCL82	f 3,35
ECC84	f 3,15	EL84	f 2,50	PCL84	f 3,35
ECH81	f 2,60	EL95	f 2,70	PL36	f 4,50
ECC82	f 2,60	PABC80	f 2,90	PL81	f 3,40
ECC83	f 2,60	PC86	f 5,10	PL500	f 6,95

Wij verzoeken u ons te laten weten welke typen u interesseren, zodat wij u direct onze desbetreffende prijslijst toezenden kunnen.

## ISOPHON LONGETTA



een ideale ovale luidspreker.

Afm. 91 x 360 mm  
in sierlijke acoustische kast.

Frequentiebereik

80-11000 Hz

input: 4-6 ohm.

vermogen: 7 watt

prijs: f 55,—

## Technisch Bureau UYLENBURG

POSTBUS 176 - HAARLEM - TEL. 0 2500-14232

## AMSTERDAMSCH BEELDBUIZENFABRIEK

# A. B. F.

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam.  
Tel. 020-79.04.65 (2 lijnen).

Wegens opening van onze nieuwe fabriek  
te Mijdrecht

**Verdubbelde produktie!**

**Verdubbelde garantie!**

**(1 jaar na koopdatum)**

**Verlaagde prijzen!**

AW 43-80 bruto f 75,—

AW 43-88 bruto f 75,—

MW 43-69 bruto f 75,—

MW 53-20 bruto f 100,—

MW 53-80 bruto f 100,—

AW 53-80 bruto f 100,—

AW 53-88 bruto f 100,—

AW 59-90 bruto f 100,—

MW 61-80 bruto f 165,—

Met  
originele  
Mullard  
(Philips)  
kanonnen

Radarbuizen en andere speciaalbuizen op aanvraag.

Zeer hoge handelskorting.

Levering franco, oude buis franco inzenden.

N.B. Kantoor en magazijn blijven te Amsterdam op het bekende adres.

Leverancier van Radarbuizen voor de Rijksluchtvaartdienst (Schiphol).

## VIDDELEER TOONREGELSPOELN ★

Beide spoelen in een rond huisje  
eengatsmontage . . . . . f 24,50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzerkernen wordt een gelijkmatig verlopen-  
de frequentie-karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleer versterker.

Indien niet voorradig schrijf de fabrikant:

**HERCULES - RADIO — HILVERSUM**

## Meer dan een kwart eeuw

vervaardigen wij reeds

## KWALITEITS-TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden en met elke gewenste spanning.

Vermogen tot 30 KV/A. Afmetingen volgens DIN  
Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

## Apparatenfabriek LUXOR Heemstede

Kerklaan 9 - Postbus 83 - Tel. 0 2500-82019-82442



## MINIATUUR REGISTREER INSTRUMENT

*Inbouw en Transportabel*



Afmetingen 14,3×9,3×10,5 cm.

**reeds vanaf f 477,-**

VOOR STROOM EN SPANNING (GELIJK- OF  
WISSELSTROOM) EEN OF MEER KANALEN  
ALS TIJDSCHRIJVER MET MAX. 4 SCHRIJF-  
RELAIS

ALS TEMPERATUURSCHRIJVER MET VOOR-  
VERSTERKERS

ALS IMPULSGEVER

*Vraag documentatie en gedetailleerd  
prijsoverzicht van deze wel zeer laag  
geprijsde Registreer-Instrumenten*

## Mulder-Hardenberg

Michelangelostraat 10 - AMSTERDAM-Z.

Telefoon 020 - 79.18.21 - 79.12.56

## NORDMENDE

### MEETAPPARATEN VOOR RADIO-TV SERVICE

UNIVERSELE OSCILLOGRAAF UO 963



Y versterker: 0-5MHz (-3 dB)  
stijgtijd : 0.008  $\mu$  sec  
ijkspanning : 60 mV<sub>tt</sub> ( $\leq$  1%)  
spanningsmeting: 20mV/cm - 100 V/cm  
X versterker: 1 Hz - 1,5 MHz (-3dB)  
synchronisatie: 10 Hz - 600 kHz  
vergroting: 4-voudig

Uit Nordmende meetapparaten  
programma ook:

Universele oscillografen 0-10 MHz  
wobbelmeetplaatsen  
speciale UHF apparatuur  
60  $\Omega$  verzwakkers  
Panorama-ontvangers  
TV controle-ontvangers

Op aanvraag zenden wij gaarne  
geheel vrijblijvend uitvoerige  
technische gegevens.  
Zonder enige verplichting geven  
wij U voorlichting of een technische  
demonstratie.

Bel Amsterdam (020) 246953 of  
222678 (toestel 4)

## NORDMENDE

IMPORT VOOR NEDERLAND  
KOELRAD N.V. AMSTERDAM  
KLEINE GARTMANPLANTSOEN 21





De directie van het **STAATSBEDRIJF DER PTT** heeft behoefte aan

## ELEKTROTECHNICI

voor de verdere uitbouw van het telecommunicatienet.

Zij wil daartoe gaarne in contact komen met jonge mensen (max. 27 jaar) die in het bezit zijn van een diploma **ELEKTROTECHNIEK** van een der Hogere Technische Scholen.

Ook zij die in militaire dienst moeten of zijn kunnen solliciteren.

Tewerkstelling kan o.m. plaatsvinden bij de bedrijfstakken:

Telegraaf- en Telefoon dienst (bouw en onderhoud van netten en centrales).

Dr. Neher Laboratorium.  
Omroep- en Televisiedienst.  
Bedrijfsmechanisatie en automatisering.

Aanstelling geschiedt als technisch ambtenaar.  
Het aanvangssalaris bedraagt f 647,- per maand (exclusief huurcompensatie) voor hen die 21 jaar en ouder zijn.  
Dit salaris wordt jaarlijks verhoogd.

Na een periode van inwerken en kennismaken met het bedrijf wordt men in de hierbovengenoemde dienstonderdelen belast met het beheer van belangrijke objecten en het geven van leiding aan een groot aantal, veelal gespecialiseerde, medewerkers.

Na enige jaren volgt benoeming tot technisch ambtenaar 1e klasse (max. f 978,- per maand) en technisch hoofdambtenaar (max. f 1246,- per maand) exclusief huurcompensatie.

Sollicitaties of verzoeken om nadere inlichtingen te richten aan:

Het hoofd v/d Afdeling ALP,  
CENTRALE DIRECTIE DER PTT  
Zeestraat 9  
Den Haag.

### **RADIO BECKER N.V.**

Telecommunicatie Industrie - Zeist  
vraagt voor de afdeling MONTAGE (Electronische  
apparatuur) een

### **BEKWAAM EN ERVAREN ELECTRONICA-MONTEUR**

die op tactische wijze leiding kan geven aan ongeveer 15-20 personeelsleden.

Ervaring in zenderbouw en/of revisie wordt op prijs gesteld. Leeftijd omstreeks 30 jaar.

Bij gebleken geschiktheid goed loon en sociale voorzieningen.

Sollicitaties aan de Personeelsafdeling van RADIO BECKER N.V., Dijnseburgerlaan 1, Zeist. Telefoon 0 3404-13511\*.

Acoutisch adviesbureau **IR. V. M. A. PEUTZ N.I.**  
te Nijmegen vraagt voor de meetafdeling in het  
electronisch laboratorium een

### **H.T.S.-er (E)**

welke belast zal worden met het doen van metingen op het gebied van lawaaibestrijding, acoustiek en trillingstechniek, het ontwerpen van eventuele speciale apparatuur hiervoor en het onderhouden van de aanwezige apparatuur.

Bij gebleken geschiktheid zal deze functionaris de leiding van de meetafdeling krijgen.

Sollicitaties te richten aan het bureau, St. Annastraat 113 te Nijmegen.



## ERRËTJES

70 cent per regel  
Abonnees gratis tot 3 regels  
Administratiekosten f 0.50

### AANGEBODEN

**Radlotechn. Boeken en tijdschriften** (Engelse taal). Vraag lijst. Brieven onder nr. A 1679; bur. van dit blad.

**Handb. Radio RENS**, compl. 7 delen, z.g.a.n. f 150; benz.-aggr. 220 V, 2 kW f 250; COSSOR zender, frek. 1,5 MHz, PA-trap, 2 maal 813. Brieven onder nr. A 1674, bur. van dit blad.

**T.V.-chassis**, gedr. bedr. ook voor 2e net (nw.) met Ph. kan.-kiezer AT 7635 (def.) znd. bzn., hoogste bod boven f 70. Compl. stel spoelen en trafo's voor zend/ontv. 27 MHz bnd. f 22, 8 bzn 9001, 1 buis 6 AK6 à f 2 p. st. 2 bal. uitg. trafo's 2 x EL84 à f 5,50 p. st. Omvormer 6V DC-250V DC, 30 mA, 3600 omw./min. f 15. KSB 2APIA f 15. 3 el. dyn. micr. + aanp. trafo 50Ω-50kΩ f 12 per stel. Br. onder nr. A 1675, bur. van dit blad.

Te koop **Buizen**, gebruikt doch prima, 60 tot 100%. Getest. PCF80, PCF82, PCL82, PCL85, PCL84, PL84, EF80, PCC88, ECH81, ECH83, ECC82, PF86. Per st. f 1,25. Per 10 stuks f 10,00. A. v. d. Brug, Stevenfennestraat 22, Enschede.

**Telefunken Bandrec.**, vol stereo, type 98. Half jaar oud van f 1048 voor f 500. Keienbergweg 48, Apeldoorn.

**Revox model F36** (mono-stereo). Slechts enige min. gebruikt. Van f 1295 voor f 975. Brieven onder nr. A 1677, bur. van dit blad.

1 **Neonvox-klavier**, 4 octaven. HERMANS, Wilhelminalaan 5, Tiel. Tel. 03440-2751.

**Partij Onderdelen, Buizen**, enz., enz. voor f 25. J. Warmolts, Julianalaan 25, Schoonebeek.

**Philips draagb. bandrecorder** met lichtnetvoeding f 150,—. Chr. Klink, Bloemendaalstr. 26, Vaals (L.). Vervolg op pag 553

# NCR

Elektronische Informatieverwerkende Systemen  
Boekhoudmachines  
Telmachines  
Kasregisters

Wij vragen:

## technici voor onze elektronische rekenapparatuur

Vereisten:

- Leeftijd 21 - 26 jaar
- Opleiding UTS (afd. Elektronika), NRG, ETS, enz.
- Ervaring of interesse in fijnmechanische apparatuur
- Studiezijn
- Woonachtig in het Westen des lands
- Zonder goede kennis van de Engelse taal onnodig te solliciteren
- Kandidaten dienen bereid te zijn in het buitenland een opleiding te volgen

Uitvoerige schriftelijke sollicitaties onder vermelding van letters CT worden gaarne verwacht door:

### N.V. NATIONAAL KASREGISTERS

Singel 434 - 436

Amsterdam-C.

Bij het depôt Elektronisch en Bewapenings Materieel van de Koninklijke Luchtmacht, Rijksweg UA 230 te RHENEN kunnen op korte termijn worden geplaatst



Ministerie  
van  
Defensie

## Elektronici

in het bezit van het diploma radio-technicus NRG met zo mogelijk ervaring op het gebied van de meet- en regeltechniek, dan wel in het bezit van het diploma radio-monteur NRG of daarvoor in opleiding;

## Elektrotechnische Instrumentmakers

in het bezit van een LTS- of UTS-diploma.

- naast een goede salariering, gunstige vakantie- en pensioenregeling.
- reiskostenvergoeding volgens de bestaande voorschriften.
- mogelijkheid tot tegemoetkoming in studiekosten.

Zij, die prijs stellen op een burgerbetrekking in rijksdienst met een goede bestaanszekerheid, kunnen zich voor sollicitatie of voor het verkrijgen van

- naast een goede salariering, gunstige vakantie- en pensioenregeling.
- nadere inlichtingen schriftelijk wenden tot de commandant van boven-  
Bovendien gelegenheid tot het inwinnen van inlichtingen maandags t/m  
vrijdags tijdens de bureau-uren.



# Redactionele Emissies

## HET NIEUWE SEIZOEN

Vroeger was het écht zo, dat men ook bij de electronica kon spreken, dat in september een nieuw tijdperk begon. Het had zijn oorzaak eigenlijk door zeer bijkomstige omstandigheden. We willen ze niet allemaal opsommen, maar uitdrukkelijk vaststellen dat de ontwerpers van radio- en TV-apparatuur toch wel het grootste aandeel hadden in het ontstaan van deze gewoonte, door in deze maand hun nieuwe apparaten te lanceren.

In de laatste jaren is *hierin* verandering gekomen, omdat het gehele jaar door nieuwe toestellen op de markt worden gebracht; en dit valt dan weer samen met een in belangrijkheid teruglopen van deze sector der electronica.

Niet dat de omzetcijfers van radio en TV-apparatuur in de vermaaksfeer valt te onderschatten, maar de andere factoren spelen een steeds grotere rol. Wanneer we de Amerikaanse prognoses mogen geloven zullen er in de Ver. St. in 1966 voor 2500 mill. \$ worden gefabriceerd in de vermaakssector tegen 19 200 mill. in de professionele ontwikkelingen.

De verwachting wordt uitgesproken, dat de eerste soort vrijwel constant zal blijven, terwijl de miljoenen aan de andere kant, dus de professionele, een stijgende lijn zullen blijven vertonen. En dit is dan een aanloop om te komen tot hetgeen wij eigenlijk als onderwerp

hadden gekozen, nl. wat ~~we~~ in het komend seizoen zal gaan doen.

U wordt al zeer snel geconfronteerd na het artikel van dr. ir. Geluk over kleurentelevisie in dit nummer met een zorgvuldig samengesteld nr. in vierkleurendruk over hetzelfde onderwerp.

Bovendien zijn er een paar handige meetinstrumenten aan de beurt. Er is voor U een oscilloscoop ontwikkeld en bovendien een buisvoltmeter uitgerust als weerstandmeter.

In november kunt U erop rekenen dat er een artikel wordt gelanceerd over in de handel zijnde stereo-tuners.

In september worden we bovendien nog gekweld met twee tentoonstellingen, die elkaar in kwaliteit misschien niet veel zullen ontlopen, maar in ieder geval de vervelende eigenschap bezitten, dat we of keus zullen moeten maken, of beide zullen moeten bezoeken.

Als er van keus sprake is, houden wij het op de Elvabé, die gezien de hierna te publiceren deelnemerslijst in ieder geval nogal wat gedegen meetapparatuur te zien zal geven en bovendien voor de derde maal wordt gehouden.

Blijkens een dezer dagen verschenen perscommuniqué staat men op het standpunt, dat er een sector consumptieve electronica is, die ondergebracht zou moeten worden op Het Instrument. Op een Electronica Vakbeurs hoort

thuis de ontwikkelingselectronica. Dit onderscheid is allesbehalve subtiel noch onduidelijk. Onder consumptieve electronica zijn bijv. te rekenen elektronische gaschromatografen, hartstimulators enz., die door electronici zijn ontwikkeld. Deze apparatuur wordt dus door mensen gebruikt, die zich niet noodzakelijk met electronica behoeven bezig te houden. Diegenen, die deze apparatuur en alle andere apparatuur ontwikkelen behoren op een beurs een overzicht te kunnen krijgen van al datgene wat zij voor deze ontwikkeling nodig hebben, t.w. alle componenten en meetinstrumenten. U zult waarschijnlijk ervan op de hoogte zijn, dat er tussen het Instrument en de Fiarex een overeenkomst is gemaakt, waarbij aan de meetinstrumenten een rigoureuze beperking is opgelegd.

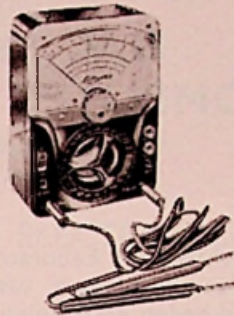
De deelnemers van deze derde Elvabé blijven op het standpunt staan dat de electronici, in welk gebied van de electronica deze ook werkzaam zijn, een volledig overzicht moeten kunnen krijgen en niet tevreden behoren te worden gesteld met wat een serieuze vakman noemt: kinderspeelgoed. Bovendien moet het zeker niet nodig zijn dat de electronicus rond moet lopen tussen alle mogelijke chemische en fysische apparatuur, als pipetjes en microscopen, die hem zeker niet interesseren. Men zet op het ogenblik toch ook een com-



puter niet meer op een electronica-show neer, maar op een kantoormachine-tentoonstelling of op een efficiency-beurs. Maar voor de ontwikkeling van deze computer heeft de electronicus die in deze tak werkt beslist niet voldoende aan een scoop van 1000 gulden. Mij dunkt dat het standpunt van de Electronica-Vakbeurs duidelijk is en niet voor tweeërlei uitleg vatbaar. Wij geloven zeker dat er mogelijkheden zijn om tot overeenstemming te komen, maar dan zal aan deze primaire eisen moeten worden voldaan; bovendien is het waarschijnlijk beter als een dergelijke beurs door een organisatie wordt beheerd. Maar er zullen, gezien het feit, dat in het verleden reeds zoveel fouten zijn gemaakt, garanties moeten zijn dat deze in de toekomst worden uitgesloten.

**LAFAYETTE** elektronische producten zijn vervaardigd naar de nauwgezette specificaties van Lafayette Electronics Corp. onder controle van Amerikaanse technici.

De naam **LAFAYETTE** is een garantie voor superleure kwaliteit tegen de voordeligste prijs.



**LAFAYETTE TE-60 MULTITESTER**

een kwalitatief uitmuntende universeelmeter voor slechts

f 89,—

30.000 Ω V DC 15.000 Ω V AC

27 meetbereiken + kortsluitschakelstand voor beveiliging tijdens vervoer.

Ingebouwde zoemer voor snelle kortsluit test.

Meetbereiken	0,25 V	t/m 1000 V
Weerstandmeetbereik		t/m 60 M Ω
De stroombereik	0,5	t/m 500 mA
		0-12 Amp.

Afmetingen 85×55×70 mm 102 mm schaal 900 gram

Importeur: **TUCAR - ROTTERDAM**

Verkoop via de handel

**VOORLOPIGE LIJST VAN DEELNEMERS MET DE VERTEGENWOORDIGDE MERKEN  
DERDE ELECTRONICA VAKBEURS  
APOLLOHAL - AMSTERDAM - 23-29 SEPTEMBER**

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>DE LEEDE, Amsterdam</b><br>Leclanché, Zwits.<br>Wetzer K.G. W.Dld<br>Baldwin Eng.<br>Matter A.G. Zwits.<br>Erich Marek, W.Dld<br>Kemmler & Co. W.Dld<br>Josef Feller, Oost.<br>Therminde, Zwits.<br>W.Nass W.Dld<br>Pewa A.G. Zwits.<br>Cetrus Zwits.<br>Hans Kull Zwits.<br>Perfectone Zwits. | <b>K.S. DJIE, Amstelveen</b><br>Dralowid, W.Dld<br>Electrotex Nederl.<br>Roederstein W.Dld<br>Resista W.Dld<br>Stemag W.Dld                                      | <b>NIERSTRASZ, Amsterdam</b><br>Multicore soldeer   | <b>STABILIX, Den Haag</b><br>Kristallen<br>Kristal-oscillatoren<br>Freq.-sources  |
| <b>PIETER STAPEL, Amsterdam</b><br>Fuba W.Dld<br>Wima W.Dld<br>D.N.H. Noorw.  | <b>SEMİKRON (Etrona), Zaandam</b><br>Semikron halfgeleiders  | <b>GULLY, Loosdrecht</b><br>Fabrikant bouwcomponenten<br>Montaflex kasten   | <b>ELOFYSICA</b><br>Adrien de Backer België<br>Datapulse Inc. USA<br>Digital<br>Measurem. Eng.<br>Dynatra S.A. Frankr.<br>Feedback Eng.<br>Isotope Devel. Eng.<br>Howaldtswerke W.Dld<br>Oltronix Ned.<br>Servomex Ltd Eng.<br>Shackman & S. Eng. |
| <b>UNITRAN, Weesp</b><br>Acton Labs USA<br>Beattie-Coleman USA<br>Intcont. Instrum. USA<br>Lansing<br>Pickering<br>Neff Instr. USA<br>Sarkan Tarzian USA<br>Transistor Spec. USA<br>Zellaton, W.Dld   | <b>UITGEV. MIJ. WIMAR, Deventer</b><br>Radio Electronica   | <b>AIR PARTS INT., Den Haag</b><br>Americ. Optical, USA<br>Aircraft Radio, USA<br>Analogue Controls USA<br>A.R.R.A. USA<br>Applied Microwave USA<br>A.P.T. Electr. Eng.<br>Connolys Ltd Eng.<br>Control Electronics USA<br>Coutant Electr. Eng.<br>Digitizer Techn. USA<br>General Electrodynamics Hec-tor Scientific USA<br>K.G.M. Electronics Eng.  | <b>TEXIM, Amsterdam</b><br>Eigen fabr.<br>Transitron<br>Toshiba halfgeleiders buizen meetinstrumenten   |
| <b>MUTRON, Bussum</b><br>C.E.E.M., Milano<br>Inco-Massa Lombarda<br>L.I.R.E. Frankr.<br>LRE-Herstal België<br>Osram Milano<br>Rhodex, Milano<br>Salmaso Vicenza<br>Uranio Bologna   | <b>UITGEV. MIJ. KLUWER, Deventer</b><br>Technische boeken  | <b>CONNOLYS LTD, Eng.</b><br>Control Electronics USA<br>Coutant Electr. Eng.<br>Digitizer Techn. USA<br>General Electrodynamics Hec-tor Scientific USA<br>K.G.M. Electronics Eng.<br>Lieco, EMT, Sigma Electronics<br>Microdot Inc. USA<br>Monterey USA<br>Newman Electronics USA<br>Paradynamics USA<br>Proboscope Inc. USA<br>Ramcor Inc. USA<br>Reliance Controls Eng.<br>Research Inc. USA<br>Space K. USA<br>Telerad Div. USA a.s.o. | <b>S.E.B.S., Rotterdam</b><br>Souricau, Frankr.<br>Europelec, Frankr.<br>Filotex, Frankr.<br>Clare Int. België<br>Clare Ltd, Eng.<br>Garloch, USA<br>Elno, Frankr.<br>Impervia, Frankr.<br>Ottawa, Frankr.  |
|   | <b>TECHNIPRESS, Amsterdam</b><br>Elektronica Wereld  |   | <b>ACTON, Amsterdam</b><br>Electr. apparatuur   |
|   | <b>RADIO-FOTO-KINO-VER-</b><br>LAG Berlijn<br>Funk techniek  |   |   |
|   | <b>DESSING ELECTRONICA</b><br>Dpl. Ing. Graef, W.Dld<br>EMA, Zwits.<br>S.E.N., Zwits.<br>Troxler, Zwits.<br>Vollmer, W.Dld<br>Seiwa Corp. Japan<br>Hermann W.Dld |   |   |



VAN SWAAY, Den Haag  
 Bollschweiler, Zwits.  
 Contraves, Zürich  
 Fischer, W.Dld  
 Cl. Lyons, Eng.  
 Rittmeyer, Zwits.  
 Rüeger, Zwits.  
 Sina, Zwits.  
 Tettex, Zwits.  
 Kumag, Zwits.  
 Zellweger, Zwits.

TIRO-CLASS, Parijs  
 Instrumentkasten  
 Studio-regel tafels  
 Laboratorium-regel tafels

AURIEMA, Brussel 7  
 Auriema, USA

HAWINCO, Arnhem  
 Allison, USA  
 Giema, Ndl.  
 Hahn-Magnet, W.Dld  
 Levell Electr., Eng.  
 Visolux-Elektr. W.Dld

CETON, Tilburg  
 Peter Abels, W.Dld  
 Analis, Namen  
 Ultrakust, W.Dld  
 Mettmann, W.Dld  
 Richard, Frankr.  
 Weiss, W.Dld

PAINTON, S.A., Brussel 5  
 Bourns Inc., USA  
 Interlab, USA  
 Sanborn, USA  
 Millivac, USA  
 APT Electr. USA  
 Microtechn. Italië

BLESSING ETRA, Rotterdam  
 Benedict &  
 Dannheiser, W.Dld  
 A.C.R.M., Frankr.  
 Damar & Hagen, W.Dld  
 Danbridge, Denm.  
 Elmeco A.G. Zwits.  
 Fasnacht & Co. W.Dld  
 Arthur Klemt, W.Dld  
 Fritz Kuke, W.Dld  
 Quarzkeramik W.Dld  
 Radiometer, Denm.  
 Dr. Eugen Sasse W.Dld  
 Schurter A.G. Zwits.  
 S.E.C.M.E., Frankr.  
 Hermann  
 Strumpf, W.Dld  
 Suher & Co. Zwits.  
 Telegärtner W.Dld  
 Tuchel Kontakt W.Dld  
 Vogt & Co. W.Dld  
 Eduard Winkler W.Dld  
 Kurt J. Wittmer, Zwits.

MIJNSSEN & CO.,  
 Amsterdam  
 Canad. General  
 Electr. Canada  
 Thomson-Hous-  
 ton, Frankr.  
 Int. General El. Eng.  
 Int. General El. USA  
 SESCO Frankr.  
 Thomson Italië



## N.V. PHILIPS' COMPUTER INDUSTRIE APELDOORN

Het Elektronisch Laboratorium van deze zich snel uitbreidende nieuwe vestiging heeft plaatsingsmogelijkheden voor enige

### H.T.S.-ers

Zij moeten bij voorkeur enige jaren ervaring bezitten op het gebied van digitale elektronica.

Hun werkzaamheden zullen bestaan uit het ontwerpen van digitale schakelingen voor

## elektronische rekenmachines

Het niveau van het werk vraagt H.T.S.-ers die in staat zijn zich met enthousiasme in korte tijd voldoende theoretische kennis eigen te maken voor een fundamentele aanpak van de technische problemen.

Sollicitatiebrieven, bevattende levensloop, opleiding en ervaring worden ingewacht bij:

**Philips' Computer Industrie,**  
 postbus 245 te Apeldoorn, onder RE 6316.

HEWLETT PACKARD,  
 Amsterdam  
 Hewlett Packard USA  
 Moseley, USA  
 Boonton USA  
 Dymes Div. USA  
 Sanborn Ind. USA  
 Harrison USA

FETERIS, Den Haag  
 Sperry, Eng.

REVOX, Den Haag  
 Meetrecorders

ELECTRONISCH CEN-  
 TRUM, Apeldoorn  
 Onderwijsmateriaal v. elec-  
 tronica

LUXOR, Haarlem  
 Transformatoren

AVIO DIEPEN, Rijswijk  
 Cannon Electric USA  
 Electr.Spec.Cy. USA  
 Metals & Con-  
 trols USA  
 Vibrachoc Frankr.

ZEVA, Amsterdam  
 Zeva Elektr. Ges W.Dld  
 Dr. K. Herberts  
 & Co W.Dld  
 Bleiwerk Goslar W.Dld  
 Dyco Dufey W.Dld  
 Elmar Wessel, W.Dld

PREATOR LAB., Hilversum  
 Fabr.v.electr. componenten

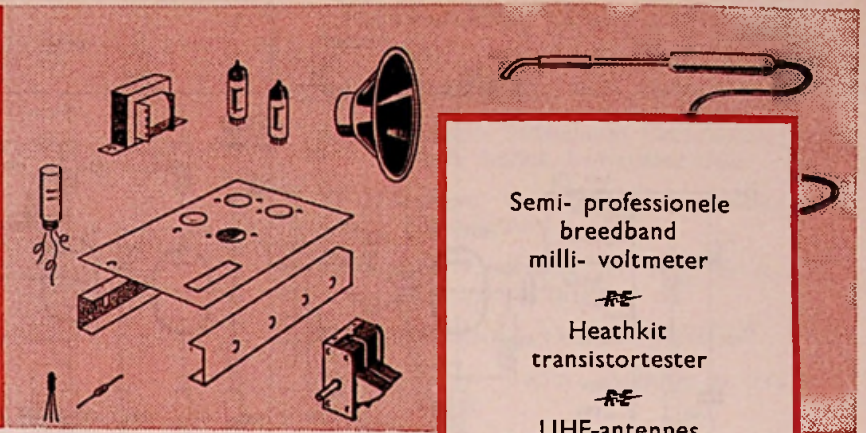
DIODE, Hilversum  
 Texas Instru-  
 ments USA  
 Motorola USA  
 Intern. Rectifier USA  
 Fabr. v. electr. regelapparatuur

TECHNISCHE INSTRUCTIE,  
 Dordrecht

ELECTRONISCH ONDER-  
 WIJS Gezamenlijke stand

PHILIPPENS & CO, Amster-  
 dam  
 Douane-expediteurs





Semi- professionele  
breedband  
milli- voltmeter

~~RE~~

Heathkit  
transistortester

~~RE~~

UHF-antennes

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

# Semi-Professionele Breedband MILLI- VOLT METER

door A. JANSSENS

binnen ieders bereik

Bij het zien van het schema uit figuur 1 valt allereerst de eenvoudige opzet van deze A-C-voltmeter op. Deze opzet is als volgt te verklaren. Toepassing van steile buizen maakt het mogelijk een grote versterking te verkrijgen, terwijl de fazeverschuiving tussen het uitgangssignaal en het ingangssignaal gering blijft. De versterker kan hierdoor sterk worden tegengekoppeld, wat de bandbreedte weer verbetert.

De versterking van een sterk tegengekoppelde versterker hangt alleen af van de elementen uit de tegenkoppellus. De versterkingsverandering van de buizen door veroudering, netspanningsvariatie, het verlopen van onderdelen enz., heeft nagenoeg geen invloed op de totale versterking van het tegengekoppelde circuit. Uit het bovenstaande blijkt, dat veroudering van de buizen, geen verandering in de aanwijzing van de meter veroorzaakt. Het is dus niet noodzakelijk om voor de buizenbezetting long-life-types te kiezen. Verder veroorlooft ons de geringe invloed van een netspanningsvariatie op de meter-

<b>Eigenschappen:</b> input-impedantie	2,2 M $\Omega$
gevoeligheden	van 3 mV tot 300 V voor volle schaaluitslag in 11 bereiken.
decibels	-70 dB tot +52 dB in 11 bereiken
(0 dB = 1 mW op 600 $\Omega$ )	10 dB per stap (schaal: -20 tot +2 dB).
weerstandmeting	500 $\Omega$ en 50 k $\Omega$ voor halve schaaluitslag.
frequentiebereik	5 Hz - 1 MHz voor 100 mV - 300 mV bereik.
(binnen 1 dB)	5 Hz - 700 kHz voor 30 mV bereik.
	5 Hz - 350 kHz voor 10 mV bereik.
	7 Hz - 150 kHz voor 3 mV bereik.
lineariteit	op alle bereiken voor de tweede helft van de schaal beter dan 2%.
	Voor de eerste helft beter dan 4%.

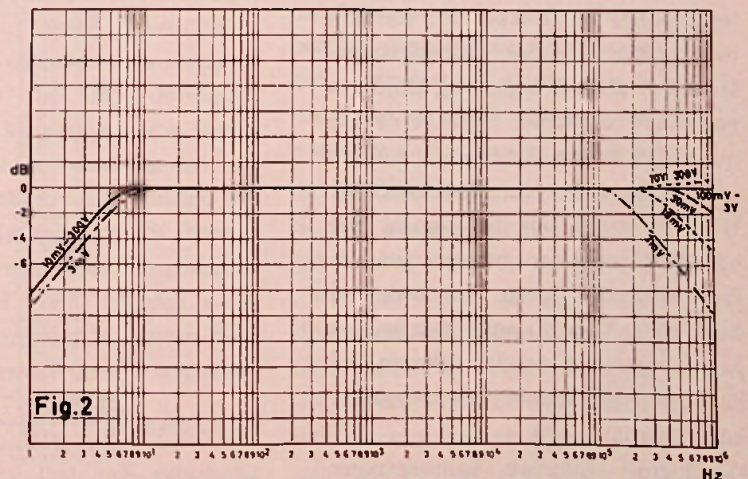


Fig.2



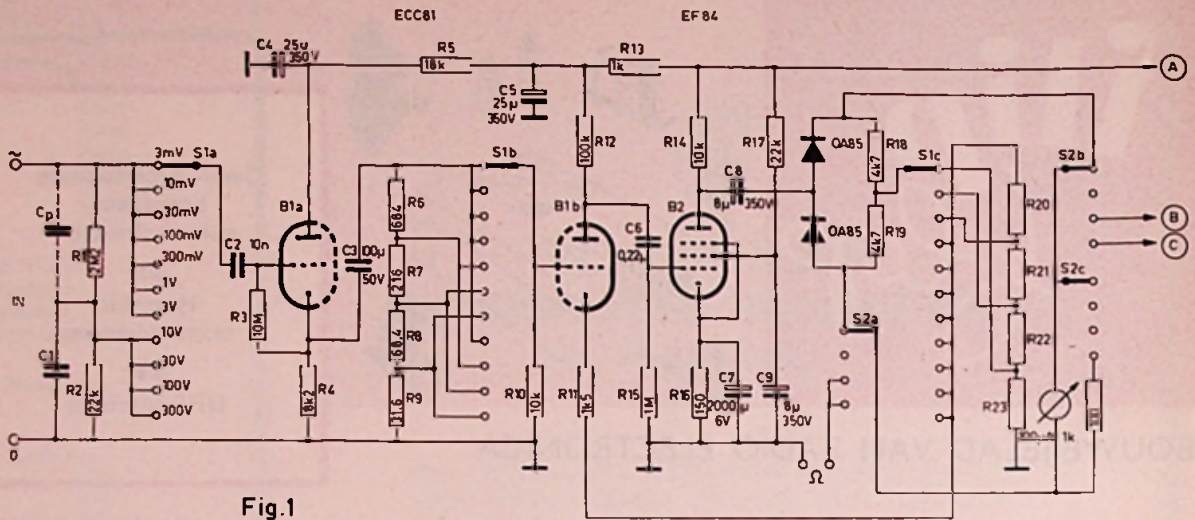


Fig. 1

aanwijzing een gestabiliseerde voeding achterwege te laten. Bij het proefmodel gaf een 10% grote netspanningsverandering, zowel in negatieve als in positieve zin, geen merkbare verandering in de aanwijzing.

De lineariteit wordt, door het tegenkoppelen door de diodes van het meetsysteem heen, enorm verbeterd, wat een vrijwel lineaire schaaluitslag tot gevolg heeft.

### De werking

Aan de hand van het schema willen we de werking van de millivoltmeter nagaan. Hetingangssignaal komt vanaf de ingangsklemmen al of niet via een hoogohmige verzwakker 1 : 100 aan het rooster van een kathodevolger. Omdat er door de bedrading altijd een parasitaire capaciteit over  $R_1$  staat, moet  $R_2$  door een capaciteit  $C_1$  worden geshunt die  $100 \times$  de capaciteit  $C_p$  is. Hierdoor wordt ook het signaal met hoge frequenties door honderd gedeeld. De waarde van  $C_p$  ligt in de orde van enige pF's. Voor  $C_1$  moet daarom een paar honderd pF worden gekozen. Bij het prototype bleek  $C_1 = 550$  pF de juiste waarde te zijn.

De hierop volgende kathodevolger

krijgt zijn negatieve roosterspanning door een grote lekweerstand  $R_3$ . Doordat de waarde ervan groot is, zal het rooster t.o.v. de kathode ongeveer de instelspanning krijgen van het negatieve ruimteladingsgebied voor de kathode.

De zeer lage ingangscapaciteit van de kathodevolger zal de ingang bijna niet met een capaciteit belasten.

De lage uitgangsimpedantie van de kathodevolger maakt het mogelijk deze te laten volgen door een laagohmige stappenverzwakker, waarbij de invloed van de parasitaire capaciteiten te verwaarlozen is.

Na de stappenverzwakker komt het sig-

naal aan het stuurrooster van een triode, die laagohmig wordt gestuurd. Hierdoor was het mogelijk een grote versterking te halen met een vrij grote bandbreedte. Het kantelpunt bij deze versterkertrap ligt bij ongeveer 150 kHz. Indien de helling, waarmee de frequentie karakteristiek van de totale, niet-tegengekoppelde, versterker afvalt, slechts weinig groter is dan 6 dB per octaaf, kan men zeer sterk tegenkoppelen, zonder dat behoeft te worden gevreesd voor instabiliteit. De schakeling met buis B1b valt na  $\pm 150$  kHz reeds met 6dB per octaaf af. Het is dus zaak de versterkertrap met buis  $B_2$  een

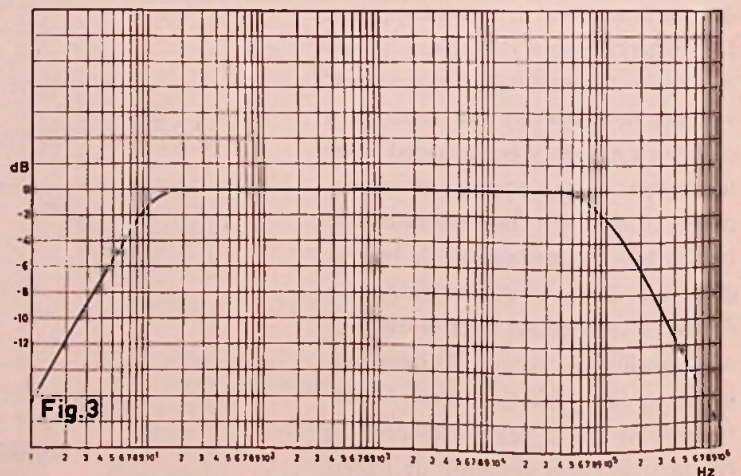


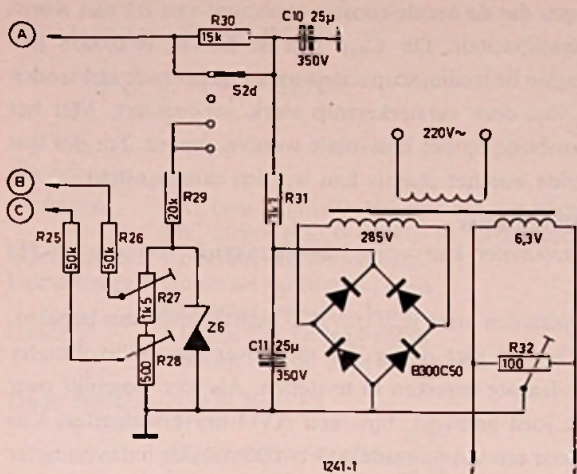
Fig. 3



## TENTOONSTELLINGSAGENDA

- 26.8- 5.9 TV and radio Show, Earls Court, London
- 1.9- 5.9 Interne Colloquium Electronische media in de muziek, Universiteit Gent.
- 7.9-11.9 Intern. Conference on magnetism, Nottingham
- 14.9-18.9 4th Conference Int. Ass. for Analogue Computing, Brighton
- 14.9-18.9 Fiarex-Rai A'dam - onderdelen
- 19.9-27.9 Intern. Techn. expositie - Charleroi, België
- 23.9-29.9 3de ELVABE-Electronica Vakbeurs Apollohal, Amsterdam.  
Componenten en Instrumenten
- 21.10-25.10 Cybernetica-congres, Namen, België

AE



zeer grote bandbreedte te geven. Deze trap moet ook nog, ondanks de vrij laagohmige anodebelasting door het meetsysteem, veel versterken om een flinke tegenkoppeling te kunnen realiseren. Beide eigenschappen zijn door de zeer steile buis EF 184, met een zeer lage anode-rooster-capaciteit, te verkrijgen. De buis in de getekende schakeling begint pas na 1 MHz af te vallen. Figuur 2 geeft de frequentiearakteristiek weer van de niet-tegengekoppelde versterker met het daaraan gekoppelde meetsysteem. Hierin ziet men dat de helling na het kantelpunt van 150 kHz gaat naderen tot 6 dB per octaaf. Na 1 MHz zal deze helling door toedoen van buis B<sub>2</sub> groter worden om uiteindelijk te naderen tot 12 dB per octaaf.

De verzwakker S<sub>1</sub> verzwakt 10 dB per stap. De eerste vier stappen worden verkregen door telkens de tegenkoppeling met 10 dB te vergroten. De waarden voor R<sub>20</sub> t/m R<sub>23</sub> moeten proefondervindelijk worden vastgesteld. In het proefmodel, waarin een meter van 100 µA en 1000 Ω werd gebruikt, vond men voor R<sub>20</sub> t/m R<sub>23</sub> resp. ongeveer 6<sup>1/2</sup> Ω, 18Ω, 56 Ω en 180 Ω.

De juiste waarde voor R<sub>20</sub> t/m R<sub>23</sub> laat zich het gemakkelijkst bepalen

door deze aanvankelijk te vervangen door draadgewonden instelpotmeter-tjes, waarmee men de bereiken ijkt bij een lage frequentie, bijv. met 1000 Hz of lager, waarbij men geen last heeft van de zelfinductie van de instelpotmeter-tjes. Hierna meet men de juiste waarde van elk, waarna men deze vervangt door opgedampte koolweerstand, die men door parallel en/of serieschakelen de juiste waarde heeft gegeven.

Figuur 3 geeft de frequentiearakteristieken weer van de totale, tegengekoppelde, versterker met het meetsysteem vanaf de ingangsklemmen. Omdat naast het meten van wisselspanningen de bepaling van weerstanden veel voorkomt, zijn tevens twee bereiken voor weerstandsmeting ingebracht. De constante spanningsbron met lage inwendige weerstand die hiervoor nodig is, wordt door een 6 volt zenerdiode uit de hoogspanning verkregen. Het principe van de weerstandsmeting wordt bekend verondersteld. Alleen moet nog worden opgemerkt dat voor het lage weerstandsbereik, waarbij de meter door 100 Ω wordt geshunt de serie weerstand

$$R_{23} = 500 - \left( \frac{100 R_m}{100 + R_m} + R_{i.sp. bron} \right)$$

Deze weerstand laat zich eenvoudig

proefondervindelijk bepalen. Men sluit de ohm-ingangsklemmen af met 500 Ω en kiest nu R<sub>25</sub> zo groot, dat de meter tot de halve schaal uitslaat.

Met de instelpotmeter-tjes R<sub>27</sub> en R<sub>28</sub> wordt de nulinstelling van beide ohm-bereiken verkregen.

### Enige punten waar men bij het bouwen op moet letten

Om de ingangscapaciteit klein te houden, moet de bedrading vanaf de ingangsklemmen tot aan het rooster van de kathodevolger zo kort mogelijk, en vrij van het chassis worden gehouden.

Buis B<sub>1</sub> moet daartoe zo dicht mogelijk bij S<sub>1</sub> worden geplaatst, terwijl de ingangsklemmen vlak bij S<sub>1</sub> dienen te worden gemonteerd. Koppelcondensator C<sub>2</sub> wordt direct op de buisvoet gemonteerd, omdat de ingangsimpedantie van deze kathodevolger ± 600 MΩ is!

Bij de standen 8 t/m 11 van schakelaar S<sub>1</sub> is de spanning op dek S1a 100 × zo groot als op dek S1b en S1c. Om het „overwaaien” van de hoge frequenties door parasitaire capaciteiten, van dek S1a naar de beide andere dekken, te voorkomen wordt er tussen genoemde dekken een geaard metalen schotje geplaatst. Pas hierna, en na het instellen



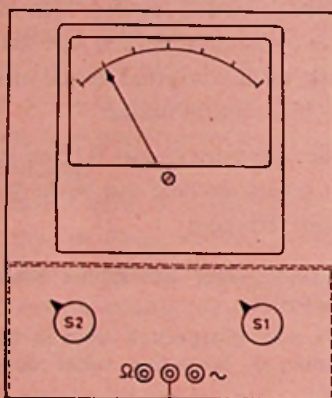
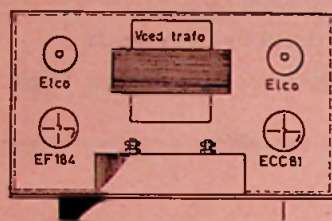
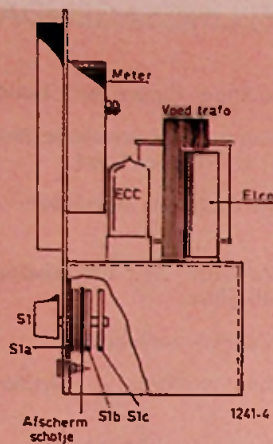


Fig. 4

van de tegenkoppeling, kan men overgaan tot het bepalen van  $C_1$ . De waarde van  $C_1$  is juist, wanneer de standen 8 t/m 11 van  $S_1$  geen ophoop in hoog geven. Men moet er zorg voor dragen dat de anode-rooster-capaciteit van  $B_2$  niet wordt vergroot door de bedradingscapaciteit. De  $C_{ag1}$  van de EF184 is 0,0055 pF. Men ziet dat slechts de geringste bedradingscapaciteit tussen genoemde elektroden de frequentie karakteristiek van deze versterkertrap sterk verslechtert. Met het oog hierop moet het afscherm busje op het buisvoetje worden geaard. Tot slot laat figuur 4 nog een suggestie zien hoe het chassis kan worden samengesteld.

#### Afregelen en ijken van de millivoltmeter

Het afregelen van de millivoltmeter kan vrijwel hoofdzakelijk met een 50 Hz signaal geschieden.

De manier, waarop men de waarden voor  $R_{20}$  t/m  $R_{23}$  gemakkelijk kan bepalen, is reeds aangestipt. Het is hierbij niet nodig dat men over een millivoltmeter moet beschikken om de vier laagste bereiken in te stellen. Als men beschikt over een voltmeter die bij 50 Hz juist aanwijst, bijv. een AVO universeelmeter, kan deze ook worden gebruikt, door een spanningsdeler 1 : 1000 voor de millivoltmeter te plaatsen. Hierbij behoeft men niet voor parasitaire capaciteiten te vrezen omdat de gebruikte frequentie erg laag is.

De juiste waarde voor  $C_1$  is gemakkelijk als volgt te bepalen:

Men zet schakelaar  $S_1$  op het 3-volts bereik en zet op de ingangsklemmen een signaal van 3 volt 50 Hz. Bij het omschakelen op het 10-volts bereik zal de wijzer tot ongeveer het derde deel van de schaal terugvallen (de juiste plaats is het

$\frac{1}{\sqrt{10}}$  de deel van de totale uitslag), omdat er een stap van 10 dB werd gemaakt).

Herhaalt men dit met 3 volt met een hoge frequentie, bijv. 100 kHz of 1 MHz, dan ziet men dat de wijzer slechts weinig terugvalt bij het omschakelen. Men maakt nu  $C_1$  zo groot, dat de wijzer juist iets te ver terugvalt. Door twee geïsoleerde draadjes over  $R_1$  in elkaar te twisten, waardoor we de parasitaire capaciteit  $C_p$  over deze weerstand iets vergroten, kan men de wijzeruitslag tot de juiste waarde „opdraaien”.

De lineariteit van de millivoltmeter is voor alle bereiken op de 2e helft van de schaal, beter dan 2%. Voor het begin van de schaal is de afwijking van de lineariteit iets groter en wel tot de maximale waarde: 4% van de totale schaaluitslag. De afwijking in de lineariteit is gebaseerd op een lineaire schaalverdeling. Door de schaal apart te ijken, kan de nauwkeurigheid nog worden vergroot.

## Geïntegreerde schakelingen reeds verkrijgbaar vanaf f 15,—

Uit Milaan bereikte ons het opzien-varend bericht, dat SGS-Fairchild compatibele geïntegreerde schakelingen gaat leveren tegen een prijs van slechts \$ 3.05, ongeveer f 15,— dus.

Het zijn schakelingen van dezelfde opbouw, zoals voorkomen in het SGS-Fairchild micrologica-programma voor militaire en ruimtevaart-projecten.

Er zijn talloze toepassingen voor de laaggeprijsde microschakelingen, waarvan we noemen: commerciële computers, industriële regelapparatuur, instrumentatie en testapparatuur. De eenheden zijn ondergebracht in een TO5-capsule en hebben 8 of 10 aansluitingen.

Om een indruk te krijgen van het leveringsprogramma is een overzicht gegeven met de prijzen in dollars.

512

	1-24	25-99	100-999 gemengd of enkel	meer dan 1000 gemengd of enkel
	\$	\$	\$	\$
F $\mu$ L 90029 buffer	6.00	4.80	3.60	3.05
F $\mu$ L 90329 poort met 3 ingangen	6.00	4.80	3.60	3.05
F $\mu$ L 90529 half schuivend register	10.40	8.50	6.05	5.20
F $\mu$ L 91029 dubbele poort met 2 ingangen	6.40	5.10	3.75	3.20
F $\mu$ L 91129 poort met 4 ingangen	6.40	5.10	3.75	3.20
F $\mu$ L 91429 dubbele poort met 2 ingangen	6.40	5.10	3.75	3.20
F $\mu$ L 91529 dubbele poort met 3 ingangen	7.60	6.10	4.50	3.85
F $\mu$ L 92129 uitbreidingseenheid	6.40	5.10	3.75	3.20
F $\mu$ L 92329 J-K Flip-Flop	15.20	12.20	9.00	7.60



# TRANSISTOR-TESTER

van Heathkit - Model IM-30

door J. H. JANSEN

## Specificaties:

- Metingen: DC beta ( $h_{FE}$ ); 0-300 in twee bereiken.  
 DC alpha ( $\alpha$ ); 0-0.9966 in twee bereiken.  
 Kortsluittest: Collector-emittersluiting.  
 Lekmetingen: Collector-emitterlek,  $I_{CEO}$   
 Collector-basislek,  $I_{CBO}$   
 Dioden: Meting van de lekstroom  
 Meting van de doorlaatstroom

Door berekening is te bepalen:

$$\text{AC stroomversterking} \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

$$\text{DC steilheid} \frac{I_C}{E_B}$$

$$\text{AC steilheid} \frac{\Delta I_C}{\Delta E_B}$$

$$\text{DC-weerstand basiscircuit} \frac{E_B}{I_B}$$

$$\text{collectorcircuit} \frac{E_C}{I_C}$$

$$\text{AC-weerstand basiscircuit} \frac{\Delta E_B}{\Delta I_B}$$

$$\text{collectorcircuit} \frac{\Delta E_C}{\Delta I_C}$$

AC = wisselstroom; DC = gelijkstroom)

## Meter

- Schaal 15-0-15 en 50-0-50  
 Gevoeligheid 10-10  $\mu\text{A}$ , 100  $\text{k}\Omega/\text{volt}$   
 Weerstand 5000  $\Omega$   
 Voeding: Batterij van 7 droge cellen van 1.5 volt  
 Aansluiting van de transistor via een transistorvoetje op het frontpaneel of door middel van 3 aansluitklemmen boven aan de kast.

## Inleiding

Transistoren worden tegenwoordig in grote aantallen voor diverse toepassingen in de electronica gebruikt. Het is duidelijk, dat de laatste jaren mede daardoor een vraag is ontstaan naar transistortesters met beperkte of meer



uitvoeriger meetmogelijkheden. In dit artikel zal een ontwikkeling van Heath aan de orde komen, die enige tijd geleden in ons land in de handel werd gebracht. Zoals alle meetinstrumenten van Heathkit is ook deze transistortester zowel in bouwdoosvorm als kant-en-klaar leverbaar. We zullen allereerst bespreken, welke transistorgrootheden met deze tester zijn te meten.

## Beschrijving van de schakeling

Het is dikwijls belangrijk, dat we van een transistor de statische eigenschappen kennen. We bedoelen hiermede de DC-grootheden, zoals de lek, ( $I_{CEO}$ ) de stroomversterking en  $h_{FE}$  of  $\alpha$  voor een bepaald instelpunt.

Wil men deze grootheden weten voor een bepaald werkgebied, dan is het duidelijk, dat verschillende metingen nodig zijn, om het gedrag in het betrokken gebied te leren kennen.

Voordat de grootheden worden gemeten is het noodzakelijk de transistoren een bepaalde instelling te geven. Deze instelling is mogelijk, dankzij de aanwezigheid van diverse regelorganen op het frontpaneel van de tester. Zo kunnen we bijv. een bepaalde collectorspanning aanleggen en de transistor een bepaalde basisstroom geven. Ook is het mogelijk na te gaan, of er sluiting tussen de basis, emitter en collector optreedt.

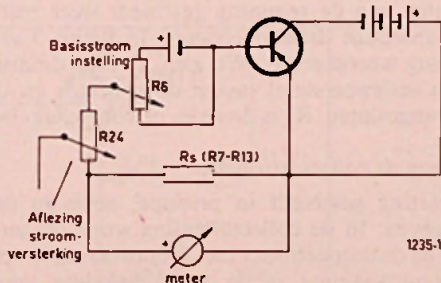


Fig.1 Instelling basisstroom ( $I_B$ )

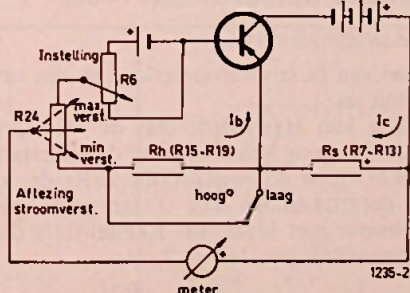
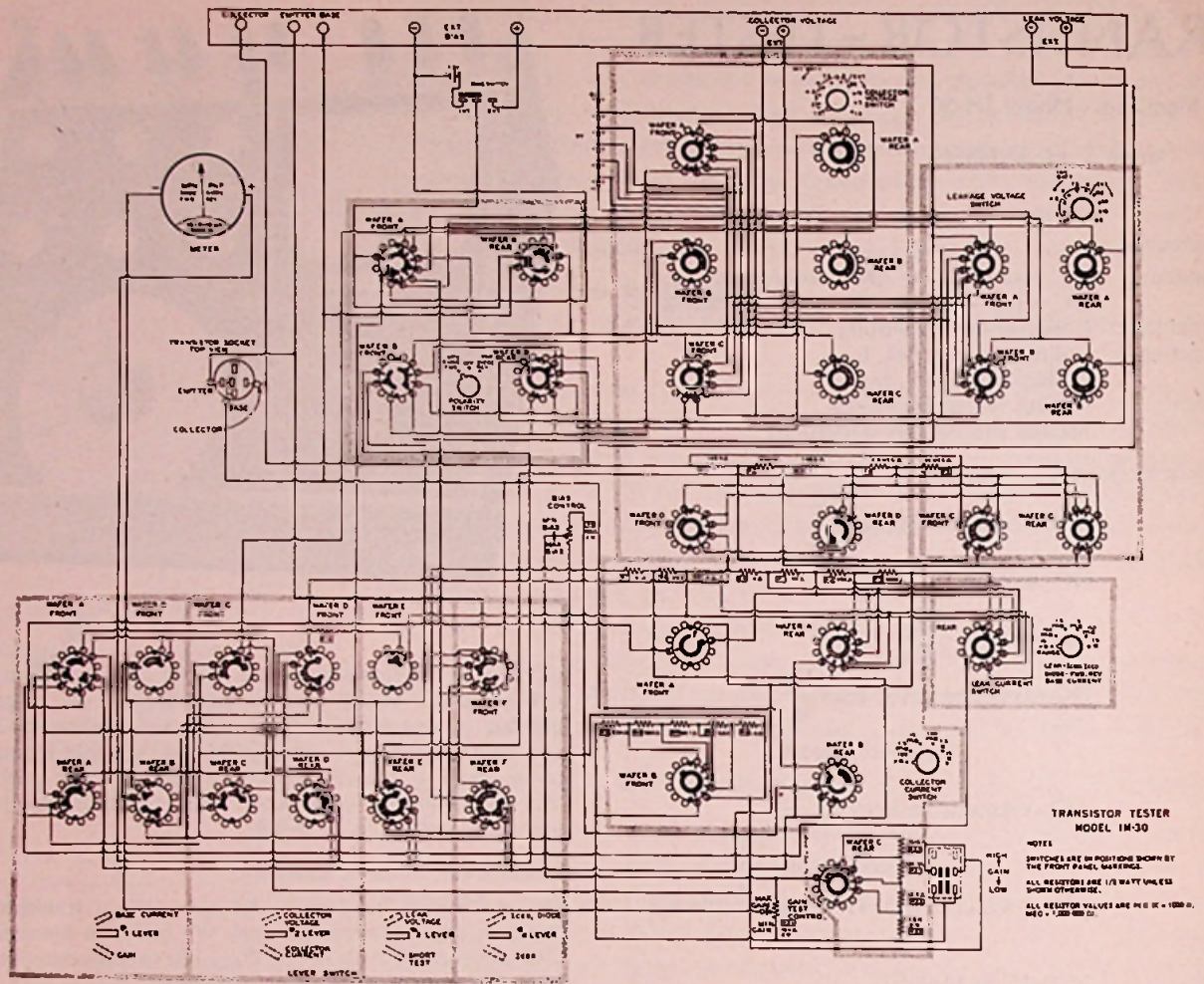


Fig.2 METEN VAN DE STROOMVERSTERKING





### Basisstroom-instelling

Hoe we de basisstroom instellen wordt duidelijk, als we figuur 1 bestuderen. We zien hierin een transistor, waarvan het basiscircuit bestaat uit een potentiometer, een batterij, een meter en de basis-emitterdiode van de transistor.  $R_s$  in de schakeling is een shuntweerstand, waarvan de waarde zich wijzigt met het omschakelen van de „Leak-Diode-Base Current” schakelaar, in figuur 1 niet gegeven, maar wel te vinden in het volledige schema van de tester. De collectorspanning wordt ingesteld met de „Collector Voltage Switch” ook te vinden op het paneel van de transistor-tester.

De instelpotentiometer R6 wordt zo ingesteld, dat de voor de meting gewenste basisstroom gaat vloeien.

### Metten van de stroomversterking

Hoe het meten van de stroomversterking in zijn werk gaat, leert ons figuur 2.

Bij de bepaling van  $H_{FE}$  wordt met de draaispoelmeter het verschil in spanning gemeten over de weerstanden  $R_s$  en R24. In R24 vloeit de basisstroom; in  $R_s$  de collectorstroom. Als de spanningen aan elkaar gelijk zijn, slaat de draaispoelmeter niet meer uit. Kennelijk is dan  $I_B \times R_{24}$  gelijk geworden aan  $I_C \times R_s$ .

$$\frac{I_C}{I_B} \text{ is dus gelijk aan } \frac{R_{24}}{R_s}$$

Bij de IM-30 is de potentiometer R24 dan ook gecalibreerd

in de stroomversterking  $h_{FE}$ . Met de aanwezige „High-low” schakelaar in de tester is het mogelijk het meetbereik met de maximale stroomversterking van 150 uit te breiden tot het meten van een maximale stroomversterking van 300. De  $\alpha$ -stroomversterking wordt bekend door berekening.

Met de relatie  $\alpha = \frac{h_{FE}}{h_{FE} + 1}$  is de  $\alpha$ -stroomversterking te berekenen. Op het frontpaneel is zowel  $H_{FE}$  als  $\alpha$  afleesbaar.

### Collectorspanningsmeting

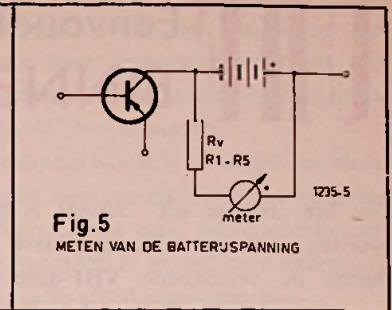
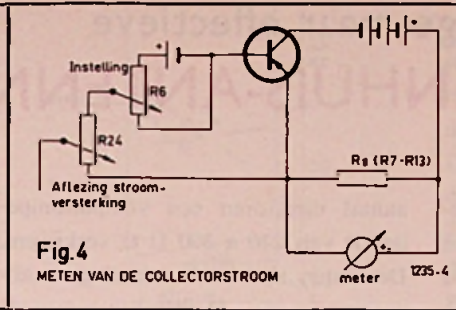
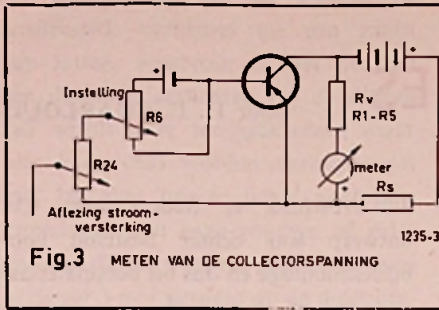
Voor diverse metingen is het noodzakelijk een juiste collectorspanning in te stellen. Het omschakelen van de spanningen geschiedt met de „Collector Voltage Switch”. Het meten van de spanning geschiedt weer met de in de tester aanwezige draaispoelmeter. In figuur 3 is de meet-schakeling weergegeven. We zien, dat de draaispoelmeter met een serieweerstand tussen de collector en de emitter wordt aangesloten.  $R_v$  is de serie- of voorschakelweerstand.

### Metten van de collectorstroom

Deze meting geschiedt in principe, zoals in figuur 4 is weergegeven. In de collectorleiding wordt in serie met de batterij de draaispoelmeter met shuntweerstand opgenomen. Door omschakeling is de meetschakeling voor diverse collectorstromen geschikt te maken.

Met de instelpotentiometer R6 kan men op de gewenste collectorstroom instellen (zie ook basisstroominstelling).





### Batterijspanningsmeting

Deze meting geschiedt op dezelfde wijze als de collectorspanningsmeting, alleen wordt de spanningsmeter nu over de batterij aangesloten (figuur 5). Instelling van de meetmogelijkheden geschiedt met de „Leak Voltage Switch” op het frontpaneel.

### Kortsluittest

Bij deze meting wordt in serie met de batterij en de collector-emitter aansluitingen van de transistor een laagimpedant weerstandsnetwerk met draaispoelmeter aangesloten. In figuur 6 is de schakeling weergegeven. Als er geen sluiting tussen de emitter- en collectoraansluiting optreedt, slaat de meter niet uit. Is er kortsluiting, dan gaat er een flinke stroom door de weerstanden R7 en R14 vloeien. De spanning, die over R7 optreedt, wordt met de draaispoelmeter gemeten. Bij volledige kortsluiting wordt de meter met de serieweerstand R9 beveiligd.

### Metten van de collector-emitterlekstroom ( $I_{CE0}$ )

Uit figuur 7 blijkt, dat we bij deze meting in serie met de collector- en emitteraansluitingen een batterijspanning en lekstroommeter aansluiten. De meting wordt verricht met open basis, d.w.z. dat de basisaansluiting nergens mee verbonden is.

$R_S$  is ook hier een shuntweerstand, die omschakelbaar is met de „Leak-Diode-Base Switch”. Op de meter is de lekstroom afleesbaar. De collectorspanning kan met een schakelaar op het frontpaneel van de tester worden ingesteld. Met de meetschakeling is ook de lek van halfgeleider-dioden op te meten. In figuur 7 is gestippeld aangegeven, hoe de diode in de meetschakeling moet worden opgenomen.

Bij het meten van de doorlaatstroom van een diode wordt de polariteit van de batterijspanning omgewisseld met de „Polarity Switch” eveneens op het frontpaneel.

### Metten van de collector-basislek ( $I_{CBO}$ )

Deze meting geschiedt op vrijwel overeenkomstige wijze als de meting van  $I_{CBO}$ . Alleen worden nu de basis en

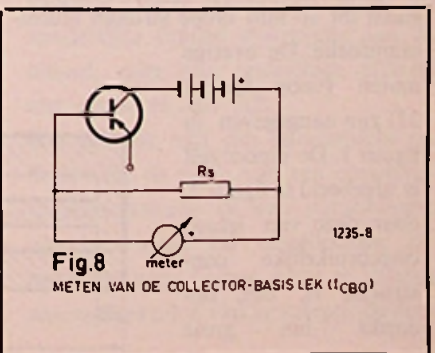
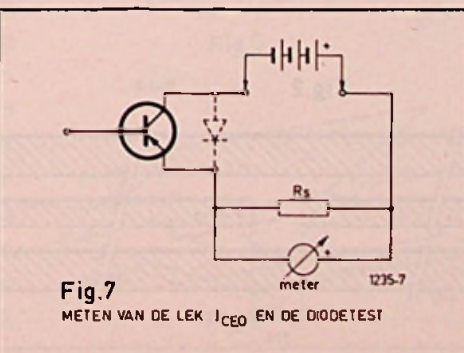
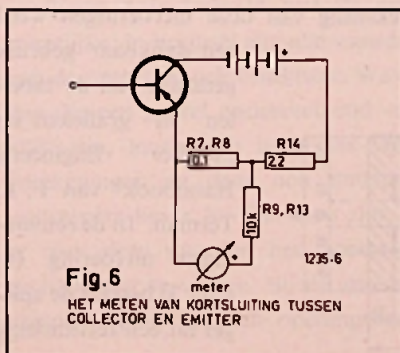
collectoraansluiting van de transistor met de meetschakeling verbonden.

In figuur 8 is in principe het meten van  $I_{CBO}$  weergegeven. Met de Heathkit-tester zijn deze metingen nauwkeurig te verrichten, zowel voor pnp, als npn transistoren. We wijzen er met nadruk op, dat de gegeven schakelingen het principe van de metingen weergeven. Weerstanden, die niet direct van belang zijn voor verklaring van de schakeling zijn weggelaten, dus ook eventuele begrenziingsweerstanden, die stromen moeten beperken tot veilige waarden. Wanneer men ertoe mocht overgaan een van de principiële schakelingen te gaan bouwen dan kan het alsnog noodzakelijk zijn de genoemde begrenziingsweerstanden in de schakeling op te nemen.

In figuur 9 is het volledige schema van de tester model IM-30 weergegeven. Het instrument heeft op het frontpaneel vier „hefboom” schakelaars, met drie standen, die in de neutrale stand terugvallen, als men de schakelaar loslaat. Op deze wijze kunnen foutieve metingen worden vermeden. Men kan met de schakelaars bijv. nooit de collectorstroom gelijktijdig met de basisstroom meten, tenzij men beide schakelaars bedient, maar dit moet danook ten strengste worden afgeraden.

De transistor kan met de meetschakelingen worden verbonden met behulp van een transistorvoetje, dat zich op het frontpaneel van de IM-30 bevindt. Het gebruik van een voetje wordt lastig als men vermogenstransistoren moet testen.

Om deze reden zijn aan de bovenkant van de kast, waarin zich de tester bevindt, nog drie aansluitklemmen aanwezig, die metingen aan vermogenstransistoren mogelijk maken. Zoals uit de afbeelding blijkt is de tester ondergebracht in donkergrijs gespoten kastje van moderne vorm. Bij de bouwdoos wordt een uitgebreide documentatie geleverd, waardoor het eenvoudig wordt dit instrument samen te stellen. Ook het gebruik van de tester en het eventueel opsporen van fouten in de meetschakeling wordt in de documentatie uitvoerig behandeld. Men dient bij de bestudering van de handleidingen de engelse taal redelijk te beheersen.





# UHF Eenvoudige maar effectieve BINNENHUIS-ANTENNES

door H. E. CHARLOUIS

Nu het „tweede net” actueel is geworden, ziet men allereerst naast of boven de vertrouwde VHF-antenne extra antennes verschijnen, daar Lopik II in de UHF-band werkt (op kanaal 27), omdat de oude antennes voor het „tweede net” onbruikbaar zijn.

Vele amateurs zullen hebben overwogen, de UHF-antenne onder het dak te plaatsen, dit met het oog op de bescherming tegen weersinvloeden en de eenvoudiger montage. Balanceren in de dakgoot is nu eenmaal niet ieders werk!

Daarom volgen hieronder enige voorstellen voor eenvoudige en goedkoop door een amateur te vervaardigen UHF-antennes. Vooropgesteld wordt, dat zulk een onder het dak geplaatste antenne alleen bruikbaar is als de plaatselijke signaalsterkte niet al te gering is, want het dak fungeert helaas als een (gelukkig zeer gebrekkige) afscherming, speciaal bij regen en sneeuw. De winst van de te beschrijven antennes is echter zo groot, dat in de meeste gevallen goede ontvangst mogelijk is.

De eerste uitvoering is een „lange yagi”, maar van bijzonder materiaal vervaardigd, namelijk het aluminiumfoelie (van de bekende rollen voor keukengebruik) in plaats van staf- en buismateriaal. Als drager voor deze foelie dient een plaat karton of hardboard. De reflector en alle 19 directoren bestaan uit 10 mm brede stroken aluminiumfoelie. De overige maten (voor kanaal 27) zijn aangegeven in figuur 1. De dipool zelf is afgebeeld in figuur 2, daar deze van ietwat ongebruikelijke constructie is, om, ondanks het grote

aantal directoren een voetpuntimpedantie van 240 à 300  $\Omega$  te verkrijgen. De maten zijn in de tekeningen aangegeven in mm. De getallen tussen de elementen zijn hart-op-hart-afstanden, de getallen langs de elementen top-tot-top-maten.

Voor het ontwerp werd uitgegaan van gegevens die werden verstrekt door de

Süd-Westfunk te Baden-Baden. Dit ontwerp was echter bestemd voor buitenmontage en dus uit buismateriaal vervaardigd, terwijl de antenne was ingericht voor symmetrische 75  $\Omega$ -kabel, terwijl de gebruikelijke televisieontvangers een asymmetrische 75  $\Omega$ -ingang en/of een symmetrische 300  $\Omega$ -ingang hebben. Bij gebruik van alle 19 directoren mag een winst van 12 à 13 dB worden verwacht. Men kan echter zonder bezwaar beginnen met bijvoorbeeld 6 directoren en dit aantal naar behoefte uitbreiden als de winst ontoereikend blijkt.

Men kan de antenne op zolder of op een vliering ophangen of op een paar poten opstellen, in welk geval een of twee latten in de lengterichting onder het karton of hardboard onmisbaar zullen blijken, of eenvoudig op de vloer van de zolder leggen. In redelijk gunstige omstandigheden zal het zelfs mogelijk blijken, de antenne eenvoudig op de vloer van de woonkamer zelf te leggen (bijvoorbeeld onder een kleed). Ook montage tegen de zoldering van de woonkamer is mogelijk, al zal de vrouw des huizes daar vermoedelijk wel bezwaar tegen maken.

Een ander bijzonder geschikt soort antenne is de spiegel-antenne, d.w.z. een dipool geplaatst voor een vlakke of geknikte spiegel, bestaande uit aluminiumfoelie (alweer op een drager van karton of hardboard). Voor de berekening van deze uitvoeringen werd

een dankbaar gebruik gemaakt van de tabellen en grafieken uit „Radio Engineer's Handbook” van F. E. Terman. In de eenvoudigste uitvoering (figuur 3) bestaat de spiegel uit een rechthoekig

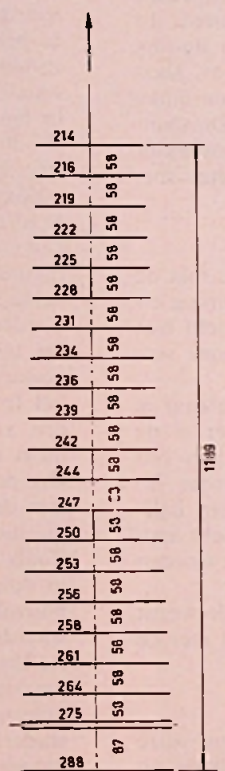
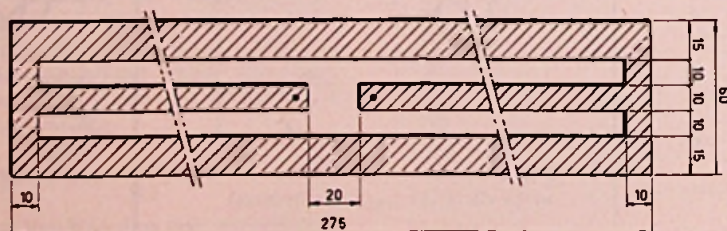


Fig.1

1243-1

Fig.2

1243-2



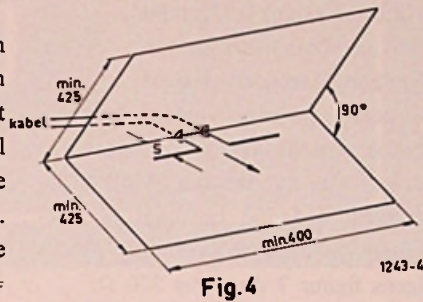
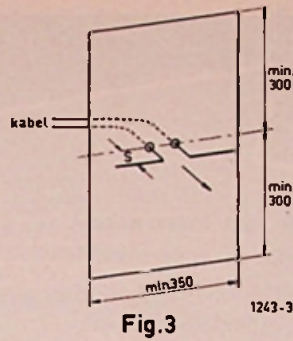


vel aluminiumfoelie op karton of hardboard, eventueel op een raam van latten, waarvoor in het midden een dipool is geplaatst. Op de dipool zelf wordt later teruggekomen, maar hier kan reeds worden vermeld, dat met het oog op de juiste voetpunt-impedantie een twee-voudige of drie-voudige dipool wordt toegepast, hoewel in figuur 3 met het oog op de duidelijkheid een enkelvoudige dipool is afgebeeld.

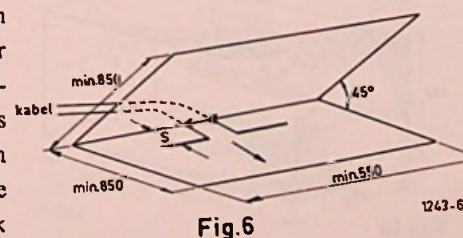
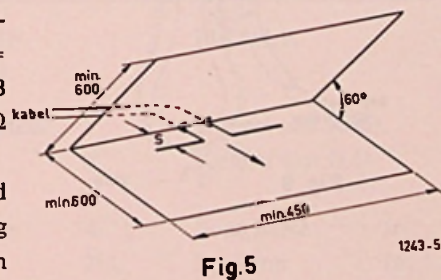
In de figuur zijn de minimale maten in mm van de spiegel afgebeeld. Vergroten van deze maten heeft weinig zin; het is echter raadzaam de maten niet al te veel kleiner te kiezen, daar dan de bundeling en de winst kleiner worden. De afstand  $S$  van de dipool voor de spiegel is variabel. Kiest men  $S = 0,12 \lambda$ , d.w.z.  $S = 69$  mm, dan wordt bij gebruik van een drievoudige dipool een winst van 6,6 dB bij een voetpunt-impedantie van  $270 \Omega$  verkregen. Bij gebruik van een twee-voudige dipool kan men kiezen  $S = 0,18 \lambda$ , d.w.z.  $S = 103$  mm, in welk geval de winst 6,0 dB bedraagt bij een voetpunt-impedantie van  $240 \Omega$ , of  $S = 0,22 \lambda$ , d.w.z.  $S = 126$  mm, wat een winst van 5,6 dB bij een voetpuntimpedantie van  $300 \Omega$  oplevert. Het blijkt dus wel dat de afstand  $S$  weinig kritisch is.

Door knikken van de spiegel (langs de streeplijn in figuur 3) wordt de hoekspiegel verkregen, als afgebeeld in figuur 4. Bij toepassing van een drievoudige dipool op  $S = 0,25 \lambda$  ( $S = 144$  mm) wordt een winst van 10,2 dB bij een voetpuntimpedantie van  $252 \Omega$  verkregen.

Een openingshoek van  $90^\circ$ , afgebeeld in figuur 4, is bepaald niet de enig mogelijke; in beginsel zijn alle waarden van de openingshoek bruikbaar. Waarden die een geheel onderveelvoud van  $180^\circ$  zijn, lenen zich het beste voor berekeningen en daar ook antenneontwerpers liever lui dan moe zijn, is er over deze waarden het meeste in de literatuur te vinden. Bij de antenne volgens figuur 5 is een openingshoek



van  $60^\circ$  toegepast. Er dient een vier-voudige dipool te worden gebruikt op  $S = 0,36 \lambda$  ( $S = 207$  mm), in welk geval de winst 12,1 dB bedraagt bij een voetpuntimpedantie van  $288 \Omega$ . Tenslotte nog een ontwerp met een openingshoek van  $45^\circ$  (figuur 6). Bij toepassing van een vier-voudige dipool op  $S = 0,5 \lambda$  ( $S = 288$  mm) wordt een winst van 13,8 dB bij een voetpunt-impedantie van  $256 \Omega$  verkregen. Uit een en ander blijkt duidelijk, dat



verdere verkleining de winst nauwelijks verhoogt, maar de afmetingen wel sterk doet toenemen, zodat het niet raadzaam is, een kleinere openingshoek dan  $45^\circ$  toe te passen.

De dipool wordt vervaardigd van blank draad met een diameter van ongeveer 2 mm. Het is zaak, alle elementen een gelijke dikte te geven, daar anders impedantie-afwijkingen ontstaan.

Figuur 7 geeft de maten van een twee-voudige dipool. Voegt men het in streeplijnen getekende element toe, dan ontstaat een drievoudige dipool. Voegt men bovendien het in stippellijnen getekende element toe, dan ontstaat een vier-voudige dipool. Hierboven is reeds aangegeven welk aantal elementen moet worden gebruikt om de juiste impedantie te verkrijgen.

Alle spiegelantennes hebben het voordeel dat niet alleen hun winst groot is, maar bovendien is hun voor/achterverhouding bijzonder gunstig, want door de afscherpende werking van de spiegel is de gevoeligheid in achterwaartse richting nagenoeg nihil. Reflecties van die zijde kunnen dus geen geestbeelden of soortgelijke narigheid veroorzaken, wat vooral voor een binnenantenne een belangrijk voordeel is.

Indien de spiegel wordt beplakt met stroken aluminiumfoelie dienen deze evenwijdig aan de dipool te worden aangebracht, daar naden evenwijdig aan de dipool niet en dwars op de dipool wel schakelijk zijn. Mits de naden de goede richting hebben, mogen zij zelfs betrekkelijk breed zijn; men kan zonder merkbare achteruitgang van de eigenschappen de geleidende foelie vervangen door afzonderlijke draden evenwijdig aan de dipool, mits hun onderlinge afstand niet groter is dan  $\lambda/2$ .

Het gebruik van een parabolische reflector (in de vorm van een omwentelingsparaboloïde of een parabolische cilinder) blijkt bij vergelijkbare afmetingen geen hogere winst te leveren dan een geknikte vlakke spiegel. Boven-



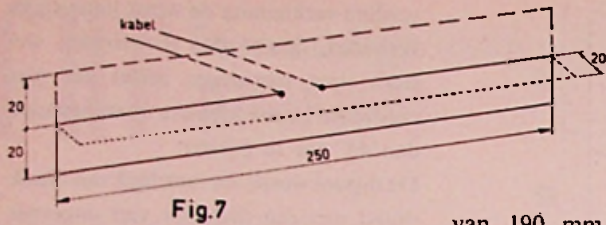


Fig. 7

dien is de constructie veel lastiger (speciaal bij een omwentelingsparaboloïde).

Een bijzonder soort antenne, waarmee zeer hoge winsten kunnen worden verkregen, is verder de schroeflijnantenne, die in de professionele sector onder andere voor straalverbindingen wordt gebruikt. Deze bestaat uit de binnengeleider van een coaxiale kabel, die is opgewikkeld tot een schroef waarvan de lengte per omwenteling omstreeks één golflengte bedraagt. Teneinde een reflectievrije aanpassing te verkrijgen dient men ten minste twee omwentelingen toe te passen. De kabelmantel wordt verbonden met een reflecterend scherm aan de achterzijde van de schroef. De schroef wordt ondersteund door drie of vier houten latten, die aan de ene zijde op het reflecterende scherm en aan de andere zijde met een plaatje hardboard aan elkaar zijn bevestigd. Met de aangegeven maten (figuur 8) wordt reeds bij 6 windingen een winst van 11,5 dB verkregen. Dit is de enige hier beschreven antenne die rechtstreeks aanpast op asymmetrische kabel (coaxiale kabel) met een impedantie van 60 Ω à 75 Ω.

Voor de overgang van een symmetrische aansluiting van 240 à 300 Ω op een asymmetrische aansluiting van 60 à 75 Ω dient gebruikt te worden gemaakt van een zogenaamde omweglus, als afgebeeld in figuur 9. De lengte van de lus bedraagt elektrisch een halve golflengte, wat overeen zou komen met 288 mm als er geen verkortingsfactor van de kabel in het spel zou zijn. Deze verkortingsfactor bedraagt voor coaxiale kabel met massieve polyetheenisolatie 0,66, zodat dan een luslengte

van 190 mm moet worden toegepast, en voor coaxiale kabel met in hoofdzaak luchtisolatie (polyetheenschuim, een polyetheenschroef of polyetheenkralen) 0,83, zodat in dat geval een luslengte van 238 mm moet worden gekozen.

Aan zeer hoge eisen voldoet de doosantenne volgens figuur 10. Zijn winst bedraagt niet minder dan 25 dB en de voetpuntimpedantie bedraagt bij toepassing van een drievoudige dipool volgens figuur 7 ongeveer 270 Ω.

Deze zeer hoge winst kan als volgt worden verklaard: De dipool en de achterwand van de spiegeldoos werken als een antenne volgens figuur 3 en leveren een winst van ongeveer 6 dB. De spiegelbeelden van de dipool in de vier overige wanden vormen tezamen met de dipool zelf een „array” van in totaal vijf antennes en het is bekend dat zulk een „array” een veel grotere richtwerking (en dus winst) kan hebben dan de afzonderlijke dipolen. In het

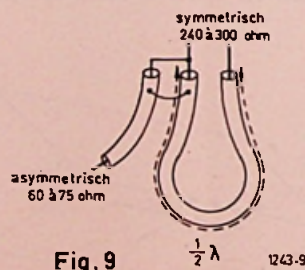


Fig. 9  $\frac{1}{2} \lambda$  1243-9

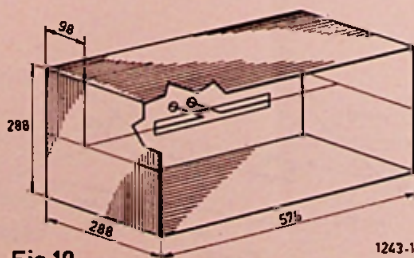


Fig. 10 1243-10

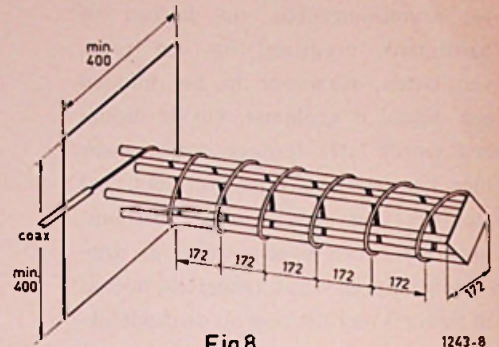


Fig. 8

1243-8

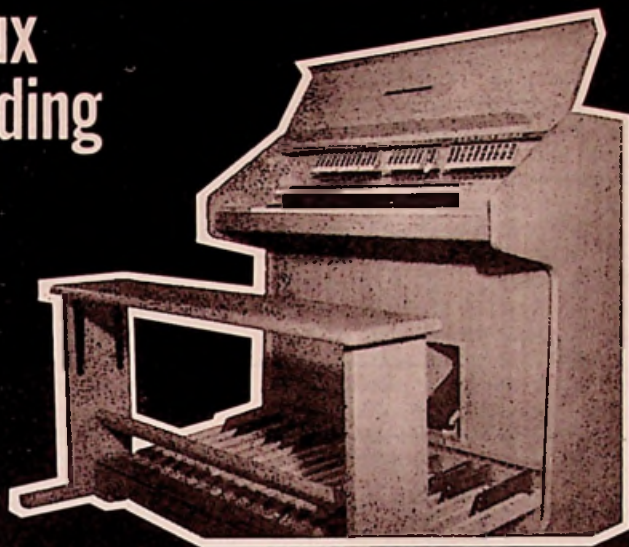
gegeven geval bedraagt de array-winst ongeveer 19 dB. Een voordeel is, dat de spiegelbeeldantennes niet werkelijk bestaan en dus niet geconstrueerd en aangesloten behoeven te worden, terwijl zij ook geen ruimte in beslag nemen. Doordat de doos, op één zijde na, gesloten is, ontstaat een uitstekende afscherming in alle richtingen behalve de gewenste hoofdrichting. Men kan zich afvragen, waarom dit type antenne, dat in feite een perfectionering is van het spiegelprincipe van de antennes volgens de figuren 3 t/m 6, geen grotere bekendheid geniet.

De reden is vermoedelijk dat zulk een antenne alleen praktisch hanteerbaar is voor de UHF-band en hogere banden, welke golflengten eerst sedert betrekkelijk kort geleden in de algemene belangstelling staan. Verder is de aerodynamische vorm zeer ongunstig, zodat zelfs bij een UHF-antenne aan buitenopstelling aan een mast niet te denken valt. Daarom zal de interesse van de zijde van antenne-fabrikanten gering zijn en de meeste amateurantennes zijn meer of minder getrouwe kopieën van handelsantennes.

Het arsenaal van mogelijkheden is met de bovengenoemde typen nog bij lange na niet uitgeput; men denke slechts aan de V-antenne, de ruitantenne, de lange-draadantenne, de „broadside array” en de „endfire array”, om maar enkele van de in professionele kringen bekende typen te noemen. De hier besproken typen zullen de zelfbouwer echter wel genoeg mogelijkheden bieden.



# Dereux recording orgel



## Elektronisch orgel volgens het electrostatisch principe

door C. L. Doesburg

DEEL III

### ORGELBOUW-TECHNISCHE ASPECTEN VAN HET DEREUX-ORGEL

Bij de „Franse uitvoering” van het Dereux-orgel heeft men de volgende registers gedisponeerd (Tabel 1; de originele Franse benaming is gegeven, ten eerste voor de vergelijking en ten tweede omdat een simpele vertaling voor de klank en dus de mensurering<sup>1)</sup> nooit geheel opgaat):

Voor al uit de uitgebreide bezetting van het pedaal kan men opmaken, dat dit orgel haast niet meer te vergelijken is met de reeds bestaande elektronische orgels. Uit de dispositie kan men verder opmaken dat de mogelijkheid voor trio-spel aanwezig is.

De dispositie kan nu worden vergeleken met het Franse pijp-orgel en dat gebeurt als volgt: in een exemplaar van „Musique de tous les temps” nov. '62 is een beschrijving opgenomen van de dispositie, waaraan het „gemiddelde Franse orgel” moet voldoen. Schematisch is dit uitgezet in Tabel 2.

Zoals men ziet, zijn er bij de Franse orgels bepaalde *vaste* register-combinaties, zoals Grand Plein Jeu (het grote volle werk), Petit Plein Jeu (het kleine volle werk) e.d. Deze benamingen kan men dan ook als registratie-voorschrift in Franse orgel-muziek aantreffen.

Wanneer wij trachten de dispositie van het Dereux-orgel in dit algemene schema onder te brengen, komen wij tot het resultaat opgenomen in Tabel 3.

Wanneer men nu beide schema's met elkaar vergelijkt, dan kan men verschillende overeenkomsten vaststellen, maar belangrijke verschillen zijn er ook. Ten eerste ontbreken de typisch Franse registers als Clairon en Cromorne. Op het Dereux-orgel zijn wel de registers Hautbois en Chalumeau aanwezig, en dit duidt vooral op het zuid-duits Silbermann-Hildebrandt-orgel, dat m.i. de schakel vormt tussen de zuid-duits orgelbouw en de Franse orgelbouw. Daarmee wil beslist niet gezegd zijn, dat deze registers zoals Hautbois en Chalumeau (en dit geldt tegelijk ook voor de registers Gamba, Fugara en Piccolo) niet op een Frans orgel voor zouden kunnen komen.

De aanwezigheid van deze registers is geen bewijs voor de stelling, dat hier van een Duitse „toevoeging” sprake zou zijn. De klank van deze registers doet „Frans” aan. Wanneer deze registers toegevoegd zouden zijn om het orgel „universeel” voor verschillende stijlen te maken, dan is dat wel een zeer povere poging.

Voorts kan men bij nadere beschouwing tot de conclusie komen, dat de naam „Récitatif” voor het tweede manueel verkeerd is. Immers het Récitatif bevat bij een Frans orgel alleen maar het mixtuur-register Cornet 5 rangs. Voor niet-ingewijden: 5 rangs (in het Nederlands 5 sterk) betekent dat er maximaal vijf pijpen

TABEL 1

GRAND ORGUE 1e manueel		RÉCITATIF 2e manueel		PÉDALE	
Bourdon	16'	Flute d' Amour	8'	Koppel aan Récit.	
Bourdon	8'	Gamba	8'	Koppel aan G.O.	
Montre	8'	Fugara	4'		
Prestant	4'	Flûte de Pan	4'	Sous basse	16'
Quinte	2 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> '	Nasard	2 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> '	Bourdon	16'
Doublette	2'	Octavin	2'	Flûte bouchée	8'
Trompette	8'	Tierce	1 <sup>3</sup> / <sub>5</sub> '	Montre	8'
Koppel aan Récit.		Larigot	1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> '	Prestant	4'
		Piccolo	1'		
		Hautbois	8'	Basson	16'
		Chalumeau	4'	Bombarde	16'
				Trompette	4'
		Tremulant			

<sup>1)</sup> Onder „mensuur” verstaat men de „afmetingen” welke een pijp heeft, zoals lengte, wijdte, wanddikte, labiumbreedte en op snede



TABEL 2

Pédale

Trompette 8'  
Clairon 4'

Grosse Flûte 8'

Grand Orgue

Montre 16' }  
Bourdon 16' } *Grand Plein Jeu*  
Montre 8' }  
Bourdon 8' }  
Prestant 4' }  
Doublette 2' }Grosse Tierce }  
(Bourdon) } *Jeu de Tierce*  
(Prestant) }  
Nasard  $2\frac{2}{3}'$  }  
Quarte de Nas. }  
Tierce  $1\frac{3}{5}'$  }(Bombarde 16') }  
Trompette 8' } *Grand*  
Clairon 4' } *Jeu*

Grand Cornet 5 rangs

Fourniture 4 à 6 rangs  
Cymbale 3 à 5 rangs

Vox Humaine 8'

Positif

Montre 8' }  
Bourdon 8' } *Petit*  
Prestant 4' } *Plein Jeu*  
Doublette 2' }Flûte 8' }  
(Bourdon) } *Jeu de Tierce*  
(Prestant) }  
Nasard  $2\frac{2}{3}'$  }  
Quarte de Nas. }  
Tierce  $1\frac{3}{5}'$  }  
Larigot  $1\frac{1}{3}'$  }Cromorne 8' }  
Cromorne 8' } *Grand Jeu du*  
(Trompette 8') } *Positif ou*  
(Clairon 4) } *Petit Jeu*

Récitatif

Cornet 5 rangs.

TABEL 3

Pédale

Trompette 4'  
Sousbasse 16' }  
(Montre) } *rand Plein Jeu*  
Bourdon 16' }  
Montre 8' }  
Bourdon 8' }  
Prestant 4' }  
Doublette 2' }  
Fourniture en }  
Cymbale ontbreken (evt. }  
samenstellen uit Nas. }  
Tierce, Larigot en }  
Piccolo van Récit)

Flûte bouchée 8'

Grand Orgue

(Bourdon) }  
(Prestant) } *Jeu de Tierce*  
Quinte  $2\frac{2}{3}'$  }  
(Tierce uit }  
Récit.) }(Bombarde 16' ) }  
(Basson 16' op } *Grand Jeu*  
Récit) }  
Trompette 4' }  
Trompette 8' }  
(Cornet ontbreekt) }Récitatif  
(Positif)(Montre 8' ) uit G.O. }  
 } of } *Petit Plein Jeu*  
(Bourdon 8' ) Gamba }  
(Prestant 4' ) en Fugara }  
Octavin 2' (Doublette) }  
Fourniture en }  
Cymbale ontbreken. }  
(zie G.O.) }Flûte d'Amour 8' }  
(Bourdon) } *Jeu de Tierce*  
Flûte de Pan 4' }  
Nasard  $2\frac{2}{3}'$  }  
Tierce  $1\frac{3}{5}'$  }  
Larigot  $1\frac{1}{3}'$  }Hautbois 8' }  
Chalumeau 4' } *Petit Jeu*

Récitatif

(Cornet 5 rangs ontbreekt)



tegelijk op één toets tot klinken gebracht worden, zonder dat daarvoor vijf registerknoppen getrokken zouden moeten worden.

Gezien de dispositie van het tweede manuaal komt de naam „Positif” er in meerdere mate voor in aanmerking. Wat echter zéér belangrijk is, is het ontbreken van de vulstemmen<sup>2)</sup> *Fourniture* en *Cymbale*. Deze mixturen<sup>3)</sup> zijn voor de orgelklank bij het Grand Plein Jeu onontbeerlijk. Door deze registers, die hoofdzakelijk de boven-tonen van de pijpen versterken, krijgt het orgel de hoog-stralende klank, welke het pijp-orgel kenmerkt, wanneer deze registratie wordt gebruikt.

Doordat er p<sup>er</sup> toets meerdere verschillende tonen tegelijk tot klinken moeten worden gebracht, is het bij een normaal electronisch orgel financieel onmogelijk zo'n mixtuur-register aan te brengen; het electronische orgel zou dan waarschijnlijk minstens even duur komen als een echt pijp-orgel. Maar bij het Dereux-orgel is het (afgezien van de aanmerkelijke prijsstijging) technisch mogelijk op de schijven deze vulstemmen aan te brengen. De schijven zouden dan wel natuurlijk wat groter moeten zijn: maar . . . afgezien van de orgel-constructie; de hoge tonenluidspreker zou dan in staat moeten zijn deze boventonen in de orde van 15 kHz (inclusief de harmonischen van 30 kHz en hoger) met een flinke energie weer te geven, en zo'n luidspreker is nu niet direct te koop óf: de Ionovac zou een goede kans maken!

Misschien werpt een radio-man tegen, dat men boven de 15 kHz toch niets meer hoort; maar afgezien van het feit óf wij b.v. 30 kHz waarnemen (nog niet eens „horen”) zijn die frequenties wel degelijk van belang voor het versterken van de boventonen en zij doen zwevingen ontstaan met de boventonen van andere pijpen. Een orgelbouwer zou ietwat schizofreen aandoen als hij de kleine orgelpijpen (met een lengte van b.v. 1 cm) nog zou gaan mensureren en conisch of spits zou maken voor een klank-bereiking „die men toch niet meer hoort”.

Nee, dat „hoog stralende” van het orgel, dat „gewriemel” van al die boventonen geeft juist een zeer „levend” effect aan de klank van het orgel en het is duidelijk vast te stellen of een mixtuur vals gestemd is of niet.

Het is jammer, dat deze zo belangrijke vulstemmen niet op het Dereux-orgel

voorkomen, het Grand Plein Jeu en het Petit Plein Jeu zijn dus eigenlijk incompleet.

Weliswaar kan men door koppeling met het „Récitatif” de Tierce, Larigot en de Piccolo als vulstemmen gebruiken, maar deze stemmen zijn niet sterk genoeg en voldoen niet aan de eisen, waaraan een goede Mixtuur moet voldoen. Dit nog afgezien van het feit, dat men door de koppeling nu niet meer gemakkelijk van manuaal kan wisselen, zonder eerst de registratie te wijzigen. Voor wat betreft het gebruik van de bovengenoemde stemmen als mixtuur, komt er nog wat anders kijken.

We hadden immers maar twaalf schijven: terwijl deze vulstemmen zoals Nasard, Quinte, Tierce en Larigot op b.v. de toon C een andere toon voortbrengen dan C.

De Nasard en de Quinte laten n.l. op de toon C de kwint horen, dus de G; terwijl de Tierce op de toon C een hoge terts laat horen, dus de toon E en de Larigot laat op de toon C een octaaf hogere kwint horen dus de G. Ook al door het eerder genoemde Unit-systeem zijn deze vulstemmen uit het klavier afgeleid, zij het met wat meer zorg, dan zoals dat bij unit-piip-orgels het geval is. Immers bij een unit-piip-orgel is de Quint  $2\frac{2}{3}$ ' altijd te sterk en daardoor meestal onbruikbaar. Dit heeft men bij een electronisch orgel beter in de hand en zo zijn deze vulstemmen qua sterkte in het volle werk aangepast.

Een feit echter blijft, dat deze vulstemmen (doordat ze uit het klavier genomen zijn) óók gelijkzwevend getemperd zijn en daardoor niet helemaal precies op de boventonen van de daarvoor bestemde pijpen passen. Artistiek gezien, is dit laatste een nadeel.

## COMBINATIE VAN VERSCHILLENDE REGISTERS

Sommige unit-combinaties zijn met zekerheid vast te stellen, andere niet. Het is nu eenmaal nooit duidelijk op het eerste gezicht uit een golfvorm op te maken wélk register men te pakken heeft, vandaar ook dat men de nu volgende gevolgtrekking niet als een Wet van Meden en Perzen moet beschouwen; zij is nogal speculatief:

*Overeenkomende tongwerken:*

Basson 16', Hautbois 8', Chalumeau 4', Bombarde 16', Trompet 8', Trompet 4'.

*Overeenkomende open labialen:*

Sousbasse 16', Montre 8', Prestant 4', Quinte  $2\frac{2}{3}$ ', Doublet 2', Tierce  $1\frac{3}{5}$ ' en Larigot  $1\frac{1}{3}$ ' (blijft dus over de Gamba 8' en de Fugara 4').

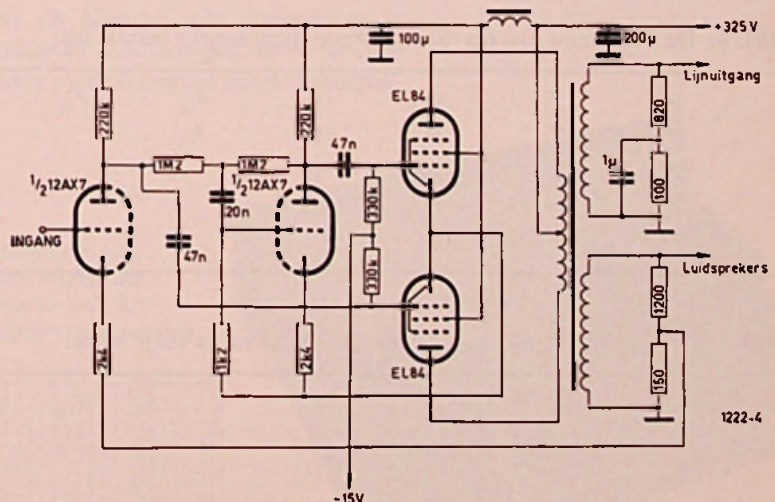
*Overeenkomende gedekte labialen:*

Bourdon 16', Bourdon 8', Flûte de Pan 4', Nasard  $2\frac{2}{3}$ ', Octavin 2', Piccolo 1'.

De overblijvende registers zijn de Flûte d'Amour 8' en de Flûte bouchée en de eerder vermelde Gamba 8' en Fugara 4' welke dus nog verder op de schijven moeten zijn ondergebracht óf door combinatie van andere stemmen zijn afgeleid. Dit is echter niet met zekerheid vast te stellen.

De conclusie evenwel is, dat dit orgel wel 27 registers heeft, maar (als unit-piip-orgel gezien) bevat zij in werkelijkheid ongeveer 6 sprekende stemmen. Door het volmakter unit-systeem van het Dereux-orgel is dit (zoals reeds gezien) een vergelijking die acoustisch niet helemaal op gaat.

Er zou natuurlijk nog precies na te gaan zijn, hoe de sterkten van de verschillende stemmen t.o.v. elkaar liggen, doch daar wij hier niet al te diep op kunnen ingaan, wordt dit achterwege gelaten.

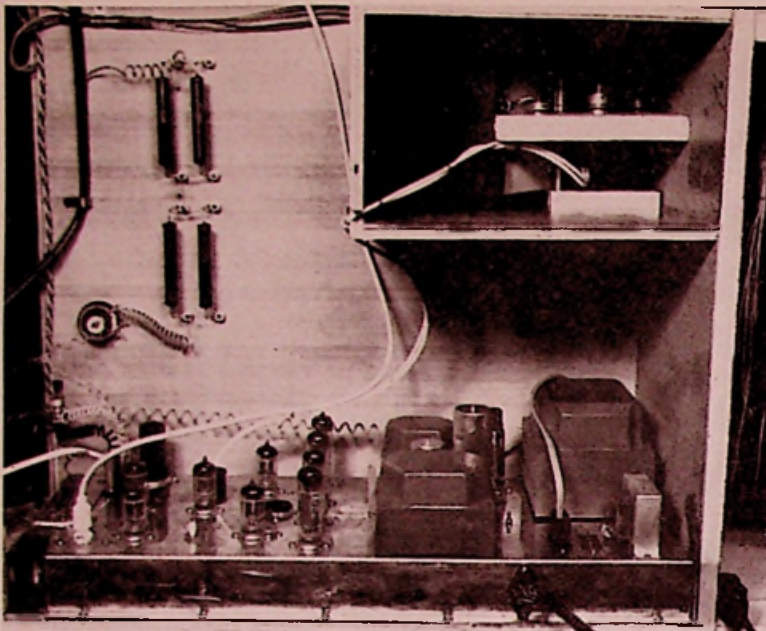


Figuur 20. Principeschema van een stuur- en eindversterker van 10 watt, die in het proto-type van het Dereux-orgel werd gebruikt. Het in de handel verkrijgbare orgel heeft een eindtrap van 45 watt; het gaat hier om de een eenvoudige ingangsschakeling.

<sup>2)</sup> „Vulstemmen” zijn registers welke geen grondtoon bevatten. Zij kunnen uit één of meerdere pijpen tegelijk bestaan die afgestemd zijn op de boventonen van de andere „stemmen” (tertsen, quarten of sexten)

<sup>3)</sup> Een „mixtuur” is een samengestelde vulstem.





Figuur 21: Close-up van de stuur-, eindverstreker en zweltrede. De octalvoet op het chassis boven de 4 eindbuizen is de lijn-uitgang.

Dan is er nog de kwestie van het z.g. „repeteren”, d.w.z. het herhalen van bepaalde tonen op het klavier. Zoals men kan nagaan, is de Piccolo 1' „familie” van de Bourdon 16'. Het klavier omvat 5 octaven en dat wil dus zeggen: het eerste octaaf heeft een toonhoogte van 1 voet, het tweede van een 1/2 voet, het derde 1/4 voet, het vierde 1/8 voet en het vijfde 1/16 voet. Nu gaan de toonhoogten van de schijven niet verder dan 1/4 voet en er zouden dus geen tonen zijn voor de laatste twee octaven van het klavier. Dit lost men op door deze laatste twee octaven gewoon te bezetten met toonhoogten van 1/4

voet, m.a.w. in het vierde en vijfde octaaf „herhaalt” men het derde octaaf en dat noemt men „repeteren”. Zo gebeurt dat ook met de vulstemmen Larigot en Tierce, terwijl de Octavin 2' en de Doublette 2' maar één octaaf repeteert.

Het repeteren voor vulstemmen is bij een pijp-orgel (ook al is het geen unit-orgel) dikwijls het geval, maar repeteren van enkelvoudige stemmen zoals de 2' komt bij een pijp-orgel zelden voor en moet bij het Dereux-orgel dan ook als een noodmaatregel worden gezien. Om dit hoofdstuk betreffende de orgelbouwtechnische aspecten van het De-

reux-orgel af te sluiten, lijkt het geschikt (ook ter oriëntatie van electro-nische orgelbouwers) om een voorbeeld te geven van de bezetting van de mixturen van een Frans orgel, of om duidelijker te zijn: uit welke voet-hoogten de vulstemmen samengesteld zijn. Als voorbeeld dient de samenstelling van de mixtuur van een orgel gebouwd in 1772 door Isnard. I.v.m. de z.g. „akoestische 32 voet” 4) van het orgel, zijn de pijpen van 10 2/3 voet uit de tabel weggelaten. (Tabel 4 en 5.)

Men ziet dus dat men hier te maken heeft met een Fourniture 2 à 6 rangs of 2 à 6 sterk.

Zoals men ziet is er een belangrijk verschil in de samenstelling van de pijpjes bij deze twee mixturen. Zo kan men in boeken betreffende de orgelbouw ook de samenstelling vinden van mixturen van Hollandse- Duitse- en Spaanse orgels, die allen in belangrijke mate van elkaar en van deze Franse mixturen afwijken.

Zo komt het b.v. bij het beroemde Bavo-orgel in Haarlem voor, dat verschillende pijpen uit de mixtuur (bij dat orgel 4 tot 10 sterk) dubbel uitgevoerd zijn, zoals b.v. 2 x 4', 2 x 2 2/3' en 2 x 2', dit om de klankkleur door versterking van die bepaalde boventonen te wijzigen.

4) Door zweeping van de pijpen van 16 voet en 10 2/3 voet ontstaat een toon die overeenkomt met pijpen van 32 voet. Men noemt dit een „akoestorde bas”

TABEL 4: De Fourniture van het Grand Orgue (hoofdwerk) bestaat uit:

1°C	2 2/3'	2'	1 1/3'	1'	2/3'	1/2'
2°C	2 2/3'	2'	1 1/3'	1'	2/3'	
3°C	2 2/3'	2'	1 1/3'	1'		
4°C	2 2/3'	2'	1 1/3'			
4°G	2 2/3'	2'				

TABEL 5: De Cymbale 4 sterk van het Grand Orgue is als volgt bezet:

1°C				1'	2/3'	1/2'	1/3'
2°C				1 1/3'	1'	2/3'	1/2'
3°C			2'	1 1/3'	1'	2/3'	
3°A		2 2/3'	2'	1 1/3'	1'		
4°C		4'	2 2/3'	2'	1 1/3'		
4°G	5 1/3'	4'	2 2/3'	2'			

## Bouw zelf de NEONVOX

**Nog steeds wordt de Neonvox met succes gebouwd.**

Door „Radio Electronica” werd destijds een ontwerp gemaakt van dit bekende orgel, dat door ons in boekvorm werd uitgegeven en waarop onlangs een aanvulling is verschenen.

**Iedere bezitter van dit boek kan aan de hand van de instructies de Neonvox zelf bouwen.**

Prijs van de complete uitgave incl. aanvulling (64 blz.) **f 6,75**

Prijs aanvulling apart **f 1,75**

Een uitgave van

**Æ. E. KLUWER**

Deventer - Antwerpen

Verkrijgbaar via boek- en radiohandel.



# „THE FISHER” X 100

## STEREO-VERSTERKER

### IMPORT UIT THE STATES



door C. L. Doesburg

Ruim een tiental jaren geleden werd er uit Amerika in ons land een woord geïmporteerd: „HI-FI”. Dit „High Fidelity” is het kenmerk voor electro-acoustische apparatuur van hoogstaande kwaliteit. Nu was die „FI” in ons land (en is dat nóg) zeer „HI” en wanneer wij b.v. onze vermaarde Uni-tran-versterker bekeken, kon men zich welhaast niet indenken dat het nóg „HI-er” kan. Wij kunnen nu gerust stellen, dat er op LF-versterker-gebied iets heel revolutionairs zou moeten gaan gebeuren, om nóg betere resultaten te verkrijgen. Het lijkt op het ogenblik echter wel, dat we aan het eind van ons versterker-terrein zijn en dat er wat nieuwigheden betreft voorshands niet veel valt te beleven.

Maar om op de HI-FI-import terug te komen: het heeft ons overigens altijd al verwonderd dat het voorlopig alleen maar bij de import van dat woord bleef en dat de keiharde natura van deze ontzaggelijke Amerikaanse business nog niet naar de Nederlandse markt werd verplaatst. Waarschijnlijk zijn wij Hollanders te nuchter om zulke fantastische bedragen – die blijkbaar onverbrekkelijk met HI-FI verbonden moeten zijn – aan dergelijke dingen uit te geven en vinden deze fabrikanten op onze markt dus weinig emplooi. Maar goed, ook in Amerika schijnen onze loonsverhogingen en prijsstijgingen doorgedrongen te zijn, zodat men onlangs weer heeft geprobeerd een visje op de

Nederlandse markt uit te werpen. Dit visje wordt (hoe kan het anders) uitgeworpen door „The Fisher”, die ons ter beoordeling een stereo-versterker, type X-100, toezond.

Wij hebben deze versterker aan een steekproef onderworpen om nu eens na te gaan, hoe „HI” deze Amerikaanse „FI” wel is en deze resultaten zijn van dien aard gebleken, dat wij het apparaat geschikt achten om daar een positieve beschrijving over te geven.

#### ALGEMENE OPZET

Wanneer wij de versterker in zijn geheel bezien dan valt ons direct op dat regelen eindversterker één geheel vormen, in tegenstelling met de meer progressieve gescheidenheid van regel- en eindversterker, waar wij in ons land aan gewend zijn (zo ziet men: in ons land begint bij de versterker reeds de „verzuijing”).

De opbouw van de versterker is derhalve vrij conventioneel en wanneer men uitvoering, transformatoren, opstelling en bedrading ziet, kan men vaststellen dat dit allemaal ècht Amerikaans is (ondanks aanduidingen als West-Germany op de buizen en enkele condensato-

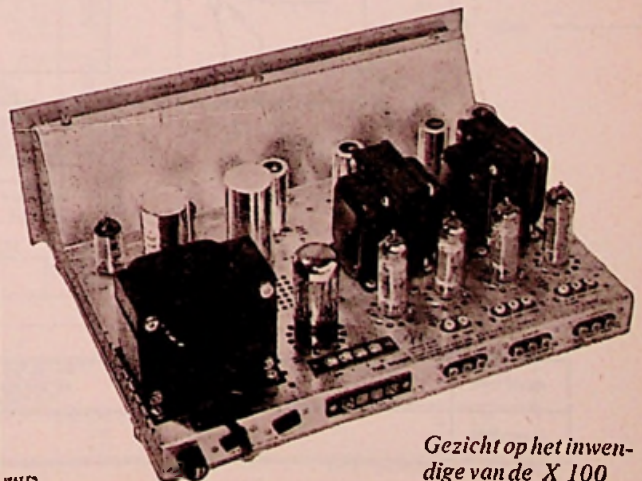
toren) zodat men – als bekend – uit de bedrading geen wijs kan worden.

Dat de voorversterkerbuizen mét hun componenten vlak bij de uitgangstransformatoren zijn opgesteld en dientengevolge geen vreemde kuren vertonen is een raadsel, maar nochtans werkt het apparaat perfect.

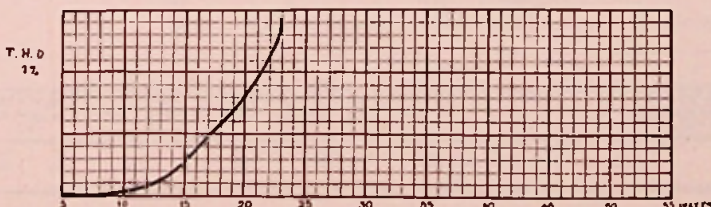
Over het schema kunnen wij kort zijn, wij hebben het origineel voor U afgedrukt.

De ingangen kunnen m.b.v. een selectie-schakelaar worden gekozen. Dan volgt een „mode-selector” een soort „manierschakelaar” waarmee de versterker kan worden ingesteld op „Mono, Stereo, Stereo-reverse en kanaal A en B apart. De beide P.U.ingangen MAG 1 en MAG 2 bezitten voor ieder kanaal een aparte „Low Level”-sterkte-regelaar, zodat daarmee van te voren een balans is in te stellen. Bij mono-weergave kan men dit dus als mengversterker gebruiken. Een schakelaar „Equalization” stelt voor P.U. de RIAA-weergeefkarakteristiek in en voor een bandrecorder-weergeefkop – die

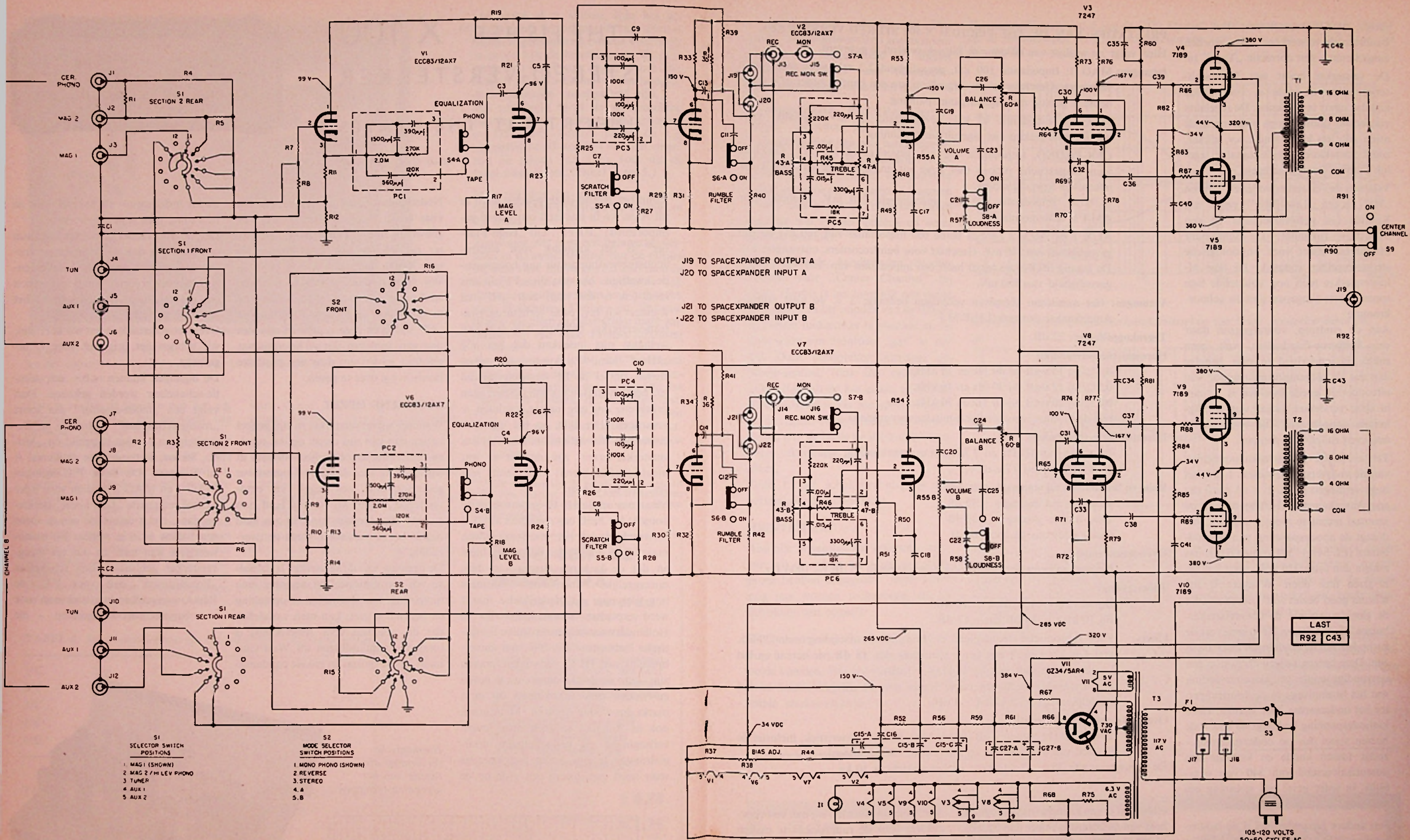
*Harmonische vervorming als functie van het afgegeven vermogen*



Gezicht op het inwendige van de X 100







- S1 SELECTOR SWITCH POSITIONS**
- MAG 1 (SHOWN)
  - MAG 2 / HI LEV PHONO
  - TUNER
  - AUX 1
  - AUX 2
- S2 MODE SELECTOR SWITCH POSITIONS**
- MONO PHONO (SHOWN)
  - REVERSE
  - STEREO
  - A
  - B

RESISTORS	R1 R2 R3 R4 R5 R6	R7 R9 R11 R14 R8 R10 R12 R15 R13	R16	R17 R19 R21 R23 R18 R20 R22 R24	R25 R26	R27 R28	R29 R30 R32 R34 R36 R37	R31 R33 R35 R38 R39 R42 R43-A R44 R45 R46 R47-B	R48 R51 R53 R55-A R49 R52 R54 R55-B R56	R57 R59	R60-A R60-B R61	R64 R67 R70 R73 R76 R79 R65 R68 R71 R74 R77 R66 R69 R72 R75 R78	R80 R81	R82 R85 R88 R83 R86 R89 R84 R87	R90 R91 R92	
CAPACITORS	C1 C2	C3 C4	C5 C6	C7 C8	C9 C10	C11 C13 C12 C14	C15-A C16 C15-B C17 C18 C19 C15-C C21 C23 C26 C27-A C27-B	C15-A C16 C15-B C17 C18 C19 C15-C C21 C23 C26 C27-A C27-B	C15-A C16 C15-B C17 C18 C19 C15-C C21 C23 C26 C27-A C27-B	C15-A C16 C15-B C17 C18 C19 C15-C C21 C23 C26 C27-A C27-B	C15-A C16 C15-B C17 C18 C19 C15-C C21 C23 C26 C27-A C27-B	C15-A C16 C15-B C17 C18 C19 C15-C C21 C23 C26 C27-A C27-B	C15-A C16 C15-B C17 C18 C19 C15-C C21 C23 C26 C27-A C27-B	C15-A C16 C15-B C17 C18 C19 C15-C C21 C23 C26 C27-A C27-B	C15-A C16 C15-B C17 C18 C19 C15-C C21 C23 C26 C27-A C27-B	C15-A C16 C15-B C17 C18 C19 C15-C C21 C23 C26 C27-A C27-B

P781 SCHEMATIC AW#1719C



direct zonder tussenkomst van een bandrecorderversterker kan worden aangesloten – een correctie „Tape” in. De versterker bevat een Baxandall-toonregeling en deze is voor beide kanalen apart te bedienen. De regelaars zijn echter dubbelknops uitgevoerd; de assen zijn iets klemmend t.o.v. elkaar, zodat gemakkelijk beide kanalen tegelijk kunnen worden geregeld.

Voorts is de versterker voorzien van een „HI”- en een „Low-filter” resp. een Rumble (= gestommel)filter en een Scratch (= ruis)filter. De schakelaar „Loudness” dient voor physiologische sterkte-regeling zodat U bij lage af-luistersterkte toch nog voldoende lage tonen hoort: aangepast aan uw gehoor-kromme.

Aan de eindtrap, voorafgegaan door een kangeroe-fasedraaier, valt geen enkele bijzonderheid te zien, behalve dan dat de uitgangstransformator van uitzonderlijk goede kwaliteit is. Er zijn in deze versterker nogal wat handig-heidjes aangebracht, die wij voor U nog even zullen doornemen.

Ten eerste de gloeistroomvoorziening van de voorversterkerbuizen. I.v.m. het hoge vermogen (max.  $2 \times 46$  watt) dat een Amerikaanse HI-FI-versterker nu zenmaal meent te moeten afgeven, bedraagt de anodespanning van de eindbuizen (EL 84)  $\pm 384$  volt en dat is iets anders dan onze 250 volt, waar wij het al jaren mee doen. Wanneer U het schema goed beziet zult U merken, dat de gloeidraden van de voorversterkerbuizen V1, V2, V6 en V7 in serie met de kathoden van de eindbuizen geschakeld zijn. Deze buizen krijgen nu dus op een eenvoudige manier gelijkstroomvoeding wat het bromniveau in de voortrappen tot het onderaardse doet afdalen. Deze kathodespanning bedraagt 44 volt – de buizen staan dus op onderspanning – zodat tussen anode en kathode een potentiaalverschil van 340 volt overblijft, in ieder geval een spanning om toch nog „U” tegen te zeggen.

Een andere bijzonderheid is de balans-regeling. I.p.v. de bij ons gebruikelijke methode, is zij hier uitgerust met een speciale dubbele pot.meter, die eigenlijk in ieder kanaal dezelfde functie als een sterkte-regelaar heeft. Het voordeel is

## PRESTATIES: VAN DE THE FISCHER X-100 STEREO-VERSTERKER

Hier volgt de waslijst van de door de fabriek verstrekte gegevens.

**Ingangen:** MAG 1. Impedantie 100 k $\Omega$ , gevoeligheid 2,2 mV voor max. eindvermogen. Geschikt voor weergeefkop van een bandrecorder of magnetische pickup met lage uitgangsspanning.

MAG 2. Impedantie 42 k $\Omega$ , gevoeligheid 3,6 mV. Geschikt voor magnetische pickup met lage uitgangsspanning.

CER-PHONO. Impedantie 100 k $\Omega$ , gevoeligheid 180 mV. Geschikt voor magnetische pickup met hoge uitgangsspanning en voor keramische- of kristal-pickups.

TUNER. Impedantie 560 k $\Omega$ , gevoeligheid 220 mV. Bedoeld voor AM/FM-afstemmen.

AUX 1 en AUX 2 hebben beide een impedantie van 560 k $\Omega$  en een gevoeligheid van 220 mV. Geschikt voor bandrecorders, ontvangers e.d. De ingang MON (zie tekst) heeft een impedantie van 260 k $\Omega$  en een gevoeligheid van 500 mV.

**Vermogen:** Het maximum afgegeven vermogen bedraagt  $2 \times 46$  watt volgens Amerikaanse normen (I.H.F.M.)

**Tegenkoppelfactor:** 22 dB.

**Harmonische vervorming:**

0,1% bij 13 watt bij 40 Hz en 15 kHz.

0,5% bij 17 watt bij 30 Hz en 16 kHz.

0,8% bij 20 watt bij 20 Hz en 20 kHz.

(zie de kromme voor de harmonische vervorming).

**Intermodulatie-vervorming:**

Bij tonen van 60 Hz en 7 kHz in een verhouding van 4 : 1.

13 watt 0,3% en 17 watt 0,7%

**Ruis- en bromniveau bij nominaal vermogen:**

Hoog-niveau ingangen –80 dB

Laag-niveau ingangen –66 dB

(beide door ons gecontroleerd)

**Overspreekdemping:**

Opgegeven beter dan 50 dB; door ons gemeten 55 dB bij 1000 Hz.

**Toonregeling:**

Bij 50 Hz + 15 dB en – 15 dB

Bij 10 kHz + 14 dB en – 17 dB

**Filters:** Voor subsonische frequenties is er vaste en steile afsnijding onder 20 Hz. Het *Low-filter* heeft een curve van meer dan 15 dB per octaaf en het kantelpunt bevindt zich bij 45 Hz (– 3 dB).

Het *High-filter* heeft een curve hoger dan 12 dB per octaaf en het kantelpunt ligt bij 5 kHz (– 3 dB).

**Overall-frequentiekarakteristiek:**

20–20 000 Hz binnen 1 dB (Wij hebben deze karakteristiek, inclusief de invloed van toonregeling en filters voor U nagemeten).

De afmetingen zijn  $38 \times 12 \times 30$  cm en het gewicht is 10 kg.

echter dat er een ruimere instel-mogelijkheid van de balans is (meer dan 30 dB), zó sterk zelfs, dat men d.m.v. de balansregelaar een kanaal geheel dicht kan draaien.

Dan vindt men in het schema het woord „Spacepander”.

Aanvankelijk dachten wij met een voorziening voor de ruimtevaart te maken te hebben, maar dat is niet het geval. Met deze stoppen kunnen we n.l. de versterker per kanaal tussen voor- en eindversterker onderbreken. Men zou daar b.v. een nagalm-unit tussen kun-



nen schakelen (die ook door de „The Fisher” wordt geleverd) en voorts opent dit punt de mogelijkheid tot allerlei „feest-schakelingen” met bandrecorders, zoals magnetische echo e.d.

De aansluitingen „Rec” (Recorder) en „Mon” (Monitor) zijn bedoeld voor vaste aansluiting van een bandrecorder en wanneer men de schakelaar „Rec-Mon” in de stand „Mon” zet, kan men tijdens opname achter de band luisteren – mits men natuurlijk over een bandrecorder met aparte opneem- en weer-geefkop beschikt.

Tot slot van de „handigheden” de aansluiting waar „Center Channel” bij staat. Hierbij is het mogelijk een derde luidspreker in het midden van de linker- en rechter luidspreker te plaatsen en op deze wijze een eventueel „gat” te vullen. Deze luidspreker ontvangt een Mono-sig-naal, (dus het rechter- en linker signaal) en het is aan te bevelen deze luidspreker via een aparte versterker te voeden en op mindere sterkte in te stellen dan de beide hoofd-luidsprekers. Men vermindert immers het stereo-effect.

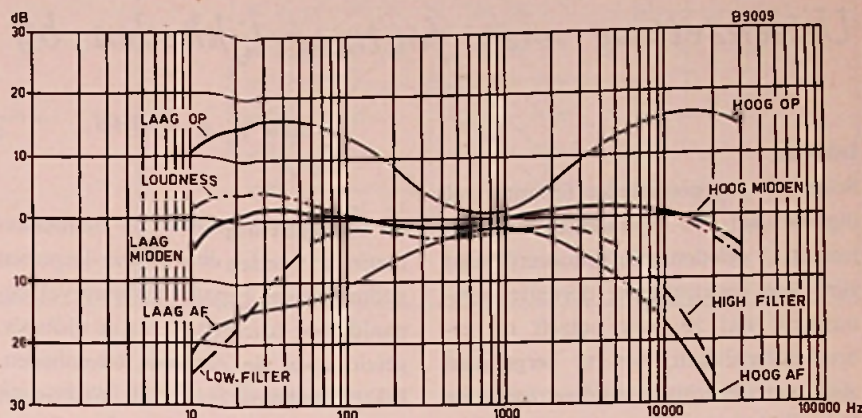
Zoals U ziet schakeltechnisch is deze versterker „goed” doordacht.

### IDENTICITEIT

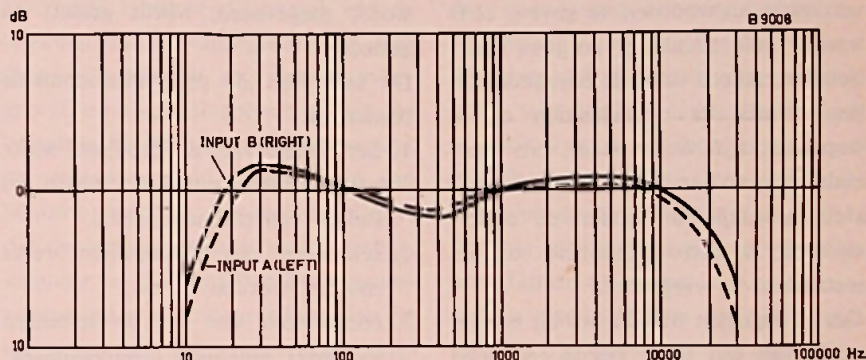
Aan alle bovenstaande gegevens waarvan wij er enkele bij wijze van steekproef hebben nagegaan, moet echter nog iets worden toegevoegd, dat de fabrikant niet opgeeft.

Bij stereo-versterkers hebben wij n.l. nog te maken met de identiteit van beide kanalen. Wij hebben dit ook nog even voor U nagemeten, waarbij de totale sterkte-regelaar in de midden-

*Frequentie-karakteristiek van de „The Fisher” X-100 Ingangsspanning van 200 mV op de aansluitingen AUX 1. Aan de uitgang een niveau van +5 dB over 4Ω (= 0 dB)*



*Identiteit van de frequentie-karakteristieken van beide versterker-kanalen.*



stand werd gezet en de versterker op een rechte frequentie-karakteristiek werd ingesteld. U kunt daarin zien dat de identiteit van beide frequentie-karakteristieken binnen 1 dB ligt en dat is behoorlijk.

Men zou eigenlijk deze karakteristiek moeten meten in drie dimensies, n.l. uitgangsspanning als functie van de ingangsspanning en als functie van de

frequentie. Men zou dan ook op gelijke wijze de fase-karakteristiek moeten meten om een indruk van de stereo-versterking te verkrijgen, maar daarover een volgend keer.

Resumerend kan worden vastgesteld, dat de X-100 een goede versterker is, die aan onze Nederlandse verwachtingen voldoet en die het predicaat „HI-FI” met ere mag dragen.

3de electronica vakbeurs  
**ELVABÉ 1964**

secretariaat elvabé molenallée 63a wilp (gld) telefoon 05706-415

AMSTERDAM  
23-29 SEPT.  
APOLLOHAL



# CIJFERS KUNNEN LIEGEN

## Uiteenzetting van foutmogelijkheden bij metingen met tellers

door G. A. MAAS

### Inleiding

Sedert de frequentieteller (counter) of digitale tijd- en frequentiemeter een jaar of 15 geleden geïntroduceerd werd zijn deze instrumenten dermate ingeburgerd, dat ze, wat betreft de gebruiksintensiviteit, wel te vergelijken zijn met meetinstrumenten zoals de buisvoltmeter en de oscilloscoop.

Zo wonderlijk als de teller lijkt, blijkt hij echter toch ook in staat te zijn om verkeerde antwoorden te geven, zelfs wanneer alle circuits ervan goed functioneren. Alleen door de oorzaken van deze fouten te onderkennen en te begrijpen, zijn we in staat, om enerzijds de gevolgen van deze fouten zo klein mogelijk te houden en anderzijds om de betrouwbaarheid van het instrument te vergroten.

Om te beginnen moeten we bij het gebruik van een teller steeds een goed onderscheid maken tussen de precisie en de nauwkeurigheid. Precisie duidt daarbij op de graad van fijnheid van de aflezing, d.w.z. in hoeverre de kleinste gemeten eenheden nog kenmerkend zijn voor de meting. Nauwkeurigheid daarentegen moeten we zien als de kans waarop een fout kan voorkomen. Zo is het b.v. mogelijk om met een teller een tijdsinterval te meten met een precisie van 0,1 microseconde terwijl de nauwkeurigheid slechts circa 1 msec. bedraagt.

In het vereenvoudigd blokschema van figuur 1 zijn de 5 basisschakelingen van een digitale tijd- en frequentieteller aangegeven, te weten: de ingangscircuits, de tijdbasis, de maingate (de hoofdpootschakeling), de programmacontrole en de decimale teleenheden.

In de ingangscircuits worden de te meten ingangssignalen omge-

zet in trigger-impulsen. Bij frequentiemetingen worden deze trigger-impulsen gedurende een bepaald tijdsinterval, bepaald door de instelling van de tijdbasis, geteld door de decimale teleenheden. Bij tijdmetingen zorgt de main-gate, gestuurd door de triggerimpulsen ervoor, dat de impulstrein, die van de tijdbasis aan de decimale teleenheden wordt toegevoerd, wordt gestart en gestopt.

De taak van de programmacontrole bestaat uit:

1. het sturen van de impulsen, welke zorg dragen voor het openen en sluiten van de main-gate;
2. selecteren van de impulsen, welke moeten worden geteld;
3. controleren van op de telbuizen zichtbaar gemaakte meetresultaten;
4. mogelijk maken van de „resetting”.

### 1. Fouten in het algemeen

Fouten kunnen uiteraard in ieder van de circuits door een onjuiste werking ervan ontstaan. In dit artikel echter zullen we slechts ingaan op die fouten, welke door andere oorzaken optreden. Dergelijke fouten blijken hoofdzakelijk in de tijdbasis, in de poortschakeling en in de ingangscircuits te ontstaan. Een aantal van deze fouten zijn inherent aan het telsysteem, andere daarentegen zijn geheel afhankelijk van het karakter van het signaal dat moet worden gemeten.

### 2. Fouten in de tijdbasis

De referentie van de tijdbasis wordt in de meeste tellers verzorgd door een kristalgestuurde oscillator. Dergelijke oscillatoren moeten wel buitengewoon nauwkeurig en stabiel zijn. Toch zullen ze, over langere tijd gezien, in zekere mate onderhevig zijn aan driftverschijnselen en moeten dus regelmatig opnieuw worden ingesteld. Verder moeten we ons wel realiseren, dat zelfs een effectief werkende zelfcontrole van de teller geen enkele garantie geeft ten aanzien van de nauwkeurigheid van de referentiefrequentie van de tijdbasis.

### 3. De „one-count gating” fout

De plaats van de te tellen triggerimpulsen op de tijdas is vaak niet gelijk aan de plaats van de impulsen die de main-gate moeten openen en sluiten. Het is dan mogelijk, dat een triggerimpuls gelijktijdig met een poortimpuls verschijnt en daarbij dus niet geteld wordt (figuur 2). De fout, die hierdoor ontstaat, wordt aangeduid als de „one-count gating” fout. Hierdoor bestaat steeds de mogelijkheid, dat iedere afzonderlijke meting een fout vertoont met de absolute grootte van één count. De relatieve grootte van deze fout is uiteraard afhankelijk van de frequentie van het gemeten signaal. Zo is in fig. 3 deze relatieve fout (procentueel) als functie van de frequentie uitgezet voor verschillende instellingen van de teller.

Deze „one-count gating” fout heeft vooral veel invloed, wanneer we één enkele meting uitvoeren. Immers wanneer we een serie metingen van onderling gelijke kwaliteit kunnen uitvoeren, hetgeen bij een teller toch als regel het geval is, is het antwoord altijd een gemiddelde waarde. De „one-count

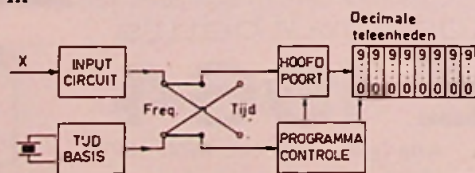
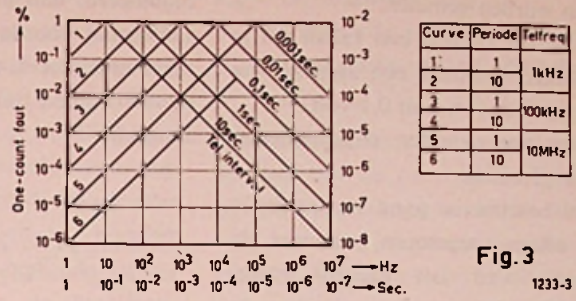
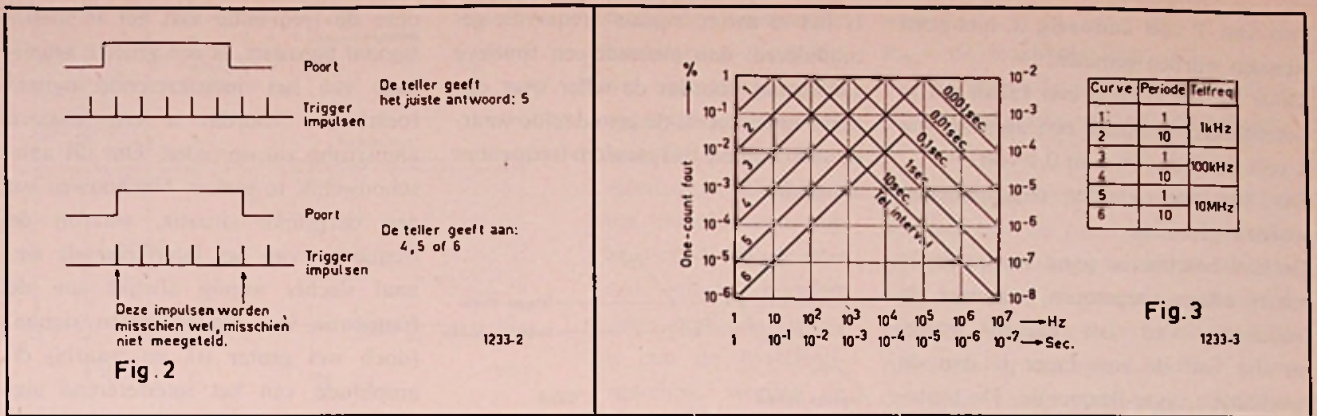


Fig.1

1233-1





gating" fout speelt dan dus ook geen grote rol meer. Wanneer b.v. de werkelijke waarde van het laatste cijfer ligt tussen 4 en 5, laten we zeggen 4,5, dan zal de teller afwisselend de cijfers 4 en 5 weergeven. Wordt een meetresultaat aangegeven met een getal, waarvan het laatste cijfer uit twee elkaar voortdurend afwisselende cijfers bestaat, zo kunnen we het werkelijke cijfer als een tussenliggende waarde schatten, afhankelijk van de verdeling van de beide grenscijfers. Zo zal de verdeling 4-5-4-5-4-4-5- enz. duidelijk het getal 4,5 bedoelen, terwijl de verdeling 4-4-4-5-4-4-5-4 enz. bijvoorbeeld het getal 4,2 voorstelt.

#### 4. Fouten veroorzaakt door ruis

Als gevolg van ruis kunnen vele fouten ontstaan. Hierbij moeten we dan wel het begrip ruis zo algemeen mogelijk zien, namelijk alles wat voor de teller eeningangssignaal vormt met uitzondering van de zuiver sinusvormige signalen. Een zuiver sinusvormig signaal namelijk wordt geacht een oneindig grote signaal-ruisverhouding te bezitten. In

dit verband worden zelfs gemoduleerde signalen als ruis bevattende signalen aangemerkt.

Het effect dat ruis op het meetresultaat heeft, is direct afhankelijk van de werking van de ingangscircuits; deze fungeren namelijk als amplitude-begrenzer en als generator van de triggerimpulsen. In de meeste tellers worden de trigger-impulsen opgewekt in een Schmitt-generator, hetgeen impliceert dat de generator slechts wordt gestart, wanneer de spanning van het ingangssignaal een grotere waarde bezit dan die van een in de teller ingebouwde referentie. De generator wordt dan vanzelf weer gestopt, wanneer het ingangssignaal kleiner wordt dan dit zogenaamde „reset-niveau” (figuur 4).

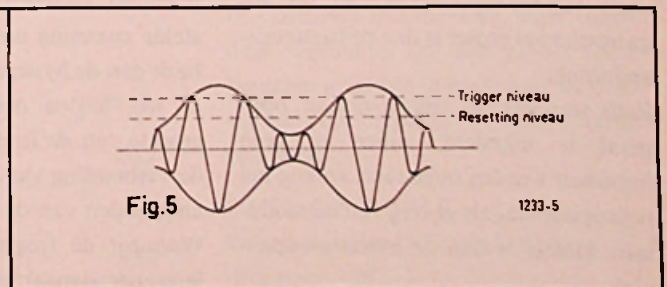
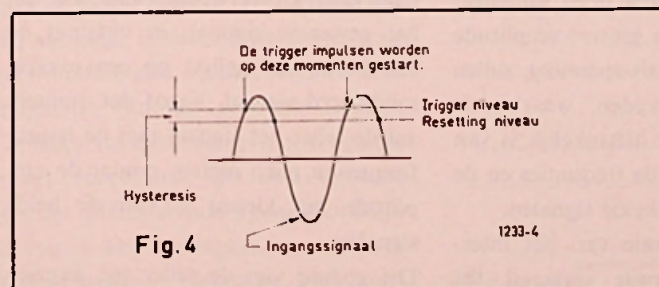
Het spanningsverschil tussen het trigger-niveau en het resetniveau wordt de hysteresis-spanning van de teller genoemd en bepaald in feite de waarde welke de ingangsspanning minstens moet bezitten om de ingangscircuits goed te doen functioneren.

Teneinde de invloed van de ruis zo klein mogelijk te houden door de

ingangsgoedigheid zo hoog mogelijk op te voeren, wordt de teller vaak uitgevoerd met een trigger-niveauregeling, waarmee de beide niveaus bijzonder nauwkeurig kunnen worden ingesteld.

Wanneer zich op het te meten signaal een wisselende hoeveelheid ruis bevindt, kan de invloed hiervan voldoende groot worden om een extra verandering van het signaal ten opzichte van het hysteresis-gebied te veroorzaken (figuur 5) en dus zullen, ten onrechte, extra tellingen worden geregistreerd. De gevolgen van deze fout kunnen mogelijk worden beperkt door het triggerniveau in te stellen in het gebied waarin de hellingshoek van het ingangssignaal zo klein mogelijk is. Een betere methode is echter door middel van verzwakking, zowel van het signaal als van de ruis, immers, de absolute waarde van de ruis speelt bij dit verschijnsel een rol, niet de signaal-ruis-verhouding.

In een teller met bijvoorbeeld een hysteresis-spanning van 0,2 volt, zal een signaal van 10 volt, waarop een





ruis van 1 volt aanwezig is, niet goed kunnen worden gemeten.

Door nu dit signaal een factor 10 te verzwakken ontstaat een signaal van 1 volt met een ruis van 0,1 volt.

Dit kan wel zonder moeilijkheden worden gemeten.

De hier beschreven gang van zaken is echter alleen toegestaan, wanneer de frequentie van het signaal zowel als die van de ruis lager is dan de maximale trigger-frequentie. De hysteresis-spanning van de meeste tellers is namelijk niet voor alle frequenties gelijk; deze wordt kleiner naarmate de signaalfrequentie de maximale trigger-frequentie meer benadert. De overall gevoeligheid van de teller daarentegen neemt dan juist toe. Zo zal een 10 MHz teller voor ruis van b.v. 10 MHz een grotere gevoeligheid bezitten dan voor ruis van 1 MHz.

##### 5. Fouten als gevolg van modulatie

Zoals we in het voorgaande reeds hebben opgemerkt, dienen we een gemoduleerd signaal eveneens te zien als een signaal dat vergezeld is van een stoorsignaal. Dat zowel amplitude- als frequentie-gemoduleerde signalen een foutief meetresultaat tot gevolg hebben, is eenvoudig in te zien.

Indien namelijk het ingangssignaal van de teller amplitude-gemoduleerd is, bestaat de mogelijkheid, dat het trigger-niveau niet kan worden bereikt (figuur 6), hetgeen een foutaanwijzing tot gevolg zal hebben.

Wanneer echter zowel het trigger- als het reset-niveau symmetrisch ten opzichte van het nul-niveau zijn ingesteld, zal de juiste frequentie alleen dan kunnen worden gemeten, wanneer de minimale top-tot-top-waarde van het ingangssignaal groter is dan de hysteresis-spanning.

Zelfs wanneer het trigger-niveau optimaal is ingesteld, zullen er geen impulsen worden opgewekt, zolang het ingangssignaal als gevolg van de modulatie kleiner is dan de hysteresis-spanning.

Is het te meten signaal frequentie-gemoduleerd, dan ontstaat een foutieve aanwijzing doordat de teller over een zeker tijdsinterval de gemiddelde waarde van de in die tijd gemeten frequenties aangeeft.

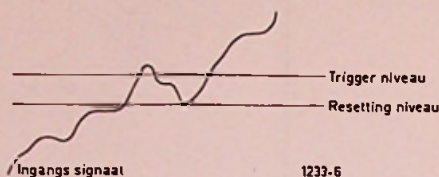


Fig. 6

Het kan nodig zijn om de frequentie te meten van een signaal, dat vergezeld is van een ander, dat, voor wat betreft de frequentie zowel als de amplitude, vrijwel aan elkaar gelijk zijn. Deze beide signalen worden dan in het ingangscircuit van de teller als het ware gebundeld, waarbij we te maken krijgen met een interferentie-verschijnsel. Daarbij zullen we het zogenaamde vreemde signaal het interfererend signaal noemen en het signaal met de verschil-frequentie, dat hiervan het gevolg is, het interferentie-signaal. Het effect dat dit verschijnsel op de meetresultaten heeft is in een experimenteel gevonden kromme weergegeven in figuur 7.

Wanneer de frequentie van het interfererend signaal veel hoger is dan die van het te onderzoeken signaal, dan kan de interferentie worden beschouwd als een vorm van ruis, waarvan we het effect in punt 4 reeds hebben beschreven hebben.

Is dan bovendien nog de top-tot-top-waarde van het samengestelde signaal kleiner dan de hysteresis-spanning, dan zal de meting geen enkele moeilijkheid opleveren.

Wanneer daarentegen deze samengestelde spanning een grotere amplitude bezit dan de hysteresis-spanning, zullen er wel fouten optreden, waarbij de grootte van de fout afhankelijk is van de verhouding van de frequenties en de amplituden van de beide signalen.

Wanneer de frequentie van het interfererende signaal wordt verlaagd tot

deze de frequentie van het te meten signaal benadert, is een grotere amplitude van het interfererende signaal toelaatbaar voordat er een foutieve aanwijzing zal optreden. Om dit anschouwelijk te maken beschouwen we een dergelijke situatie, waarbij de frequentie van het interfererende signaal slechts weinig afwijkt van de frequentie van het te meten signaal (doch wel groter is), en waarbij de amplitude van het interfererend signaal vanaf nul toeneemt.

De zo uit deze beide signalen samengestelde spanning begint dan te variëren met de frequentie gelijk aan de verschil-frequentie en met een amplitude, die gelijk is aan de vectorische som van de beide amplituden (we spreken dan van „zweving“). De vorm van dit spanningsverloop lijkt dan op een amplitudegemoduleerd signaal, waarbij echter ook de fase van de „draaggolf“ varieert. Zolang nu maar de amplitude van het interfererend signaal kleiner is dan die van het te meten signaal, zal de gemiddelde frequentie van het samengestelde signaal vrijwel gelijk zijn aan het signaal met de laagste frequentie en de grootste amplitude. De teller zal in dit geval steeds de eigenschap bezitten om deze lagere frequentie, hier dus de te meten frequentie, aan te geven.

Wordt de amplitude van het interfererend signaal vergroot, dan zal de amplitude van de zweving eveneens groter worden. Hierdoor ontstaat de kans op foutieve aanwijzingen zoals we dit ook reeds zagen bij een amplitude gemoduleerd signaal (punt 5).

Zo doorgaande zal uiteindelijk de amplitude van het interfererend signaal zelfs groter worden dan die van het gewenste signaal; er ontstaat nu een beeld, dat lijkt op een overgemoduleerd signaal. Vanaf dat moment zal de teller het signaal met de hogere frequentie gaan meten, omdat de amplitude het kleinst is van de beide signalen.

Dit gedrag van de teller ten aanzien



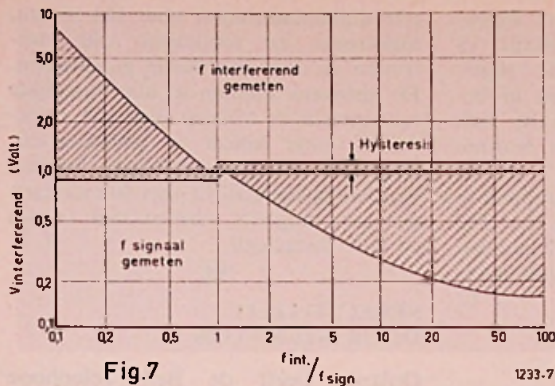


Fig. 7

van twee dergelijke signalen kan door de volgende formules (benaderd) worden vastgelegd.

De teller meet de hogere frequenties wanneer:

$$V_h > V_l + \Delta$$

De lagere frequenties daarentegen worden gemeten als

$$V_h < \frac{f_l}{f_h} \cdot V_l + k\Delta$$

waarin

$V_h$  = de top-tot-top-waarde van de amplitude van het signaal met de hogere frequentie

$V_l$  = de top-tot-top-waarde van de amplitude van het signaal met de lagere frequentie

$f_h$  = de hogere frequentie

$f_l$  = de lagere frequentie

$\Delta$  = de hysteresis-spanning van de teller

$k$  = een factor die kan variëren van 1 tot 2.

Wanneer aan geen van beide condities wordt voldaan, geeft de teller zeer zeker een onjuiste aanwijzing.

We kunnen nu dus resumeren, dat een teller in zekere mate ongevoelig blijkt te zijn voor interferentie en wel wanneer de frequentie van het interfererend signaal lager is dan de frequentie van het gewenste signaal. De teller zal dan hierop niet reageren, onder voorwaarde dat de amplitude van het interfererende signaal duidelijk kleiner is dan de amplitude van het te meten signaal. Naarmate de inter-

fererende frequentie echter groter wordt dan de signaal-frequentie, moet, wil de meting ook hier niet worden beïnvloed, de amplitude van het interfererend signaal steeds kleiner worden. Alleen wanneer deze amplitude kleiner is dan de hysteresis-spanning, worden de meetresultaten in geen geval beïnvloed.

## 7. Fouten in periode-metingen

Bij periode-metingen wordt de maingate geopend en gesloten door de trigger-impulsen, welke in het ingangscircuit door hetingangssignaal worden opgewekt. Hierdoor wordt de hoeveelheid tijdbasis-impulsen, welke naar de decade-tellers vloeien, geregeld. De nauwkeurigheid van een dergelijke meting is uitsluitend afhankelijk van de nauwkeurigheid, waarmee het tijdstip kan worden bepaald, waarop het triggerniveau gelijk is aan de amplitude van het signaal.

Fouten hierin kunnen door verschillende oorzaken ontstaan, onder andere wanneer het genoemde tijdstip als gevolg van drift van het signaal zowel als van het triggerniveau (figuur 8) kan variëren. Verder spelen uiteraard ook brom en ruis hierbij een rol.

Deze foutmogelijkheden kunnen we, zoals we in figuur 8 zien, bij elkaar optellen tot een enkele „ruis“-spanning. Voor een sinusvormig triggersignaal geldt zo in de nul-doorgangen van de tijd-as de betrekking:

$$P_{\max} = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{V_n}{V_s} 100.$$

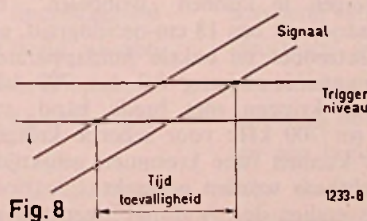


Fig. 8

waarin:

$P_m$  = de maximale fout

$V_n$  = topwaarde van de ruisspanning

$V_s$  = topwaarde van de signaalspanning.

Als vuistregel kan ook worden aangehouden, dat de procentuele fout, die bij periodemetingen ontstaat als gevolg van ruis, ongeveer een derde is van de signaal-ruisverhouding. Een ruisspanning van bijvoorbeeld 3% kan op deze wijze reeds een meetfout veroorzaken van ongeveer 1%.

De effectieve ruis is in feite samengesteld uit de ruis, welke in het te meten signaal voorkomt en uit de ruis, welke in de teller zelf wordt opgewekt.

Deze laatste vorm van ruis blijkt vooral afhankelijk te zijn van de impedantie van de bron waarvan het signaal moet worden gemeten. Wordt bijvoorbeeld een meting over één periode uitgevoerd aan een zuiver sinusvormig signaal met een amplitude van 1 volt over een impedantie van bijvoorbeeld 600  $\Omega$ , dan blijkt dit mogelijk te zijn met een nauwkeurigheid van ongeveer 0,05% wanneer de teller (o.a. General Radio type 1130-A) zelf niet meer dan 2 mV effectieve ruis produceert. Wordt de meting over b.v. 10 perioden uitgevoerd, dan zal de nauwkeurigheid hooguit 10 maal zo groot zijn, immers, deze fout is betrokken op het tijdsinterval waarover de meting wordt uitgevoerd, welke hier 10 maal zo groot is geworden.

## 8. SLOTOPMERKING

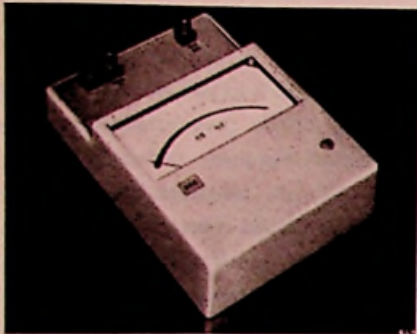
In dit artikel is regelmatig het begrip ruis ter sprake gekomen. Daarbij dienen we ons wel te realiseren, dat, waar hier wordt gesproken over ruis, steeds bedoeld wordt zuivere toevalsruis. Is de ruis namelijk niet toevallig, maar treedt deze regelmatig op, dan zal de teller reageren alsof het te doen had met een signaal dat regelmatig van waarde verandert.

## LITERATUUR:

Experimentator (General Radio) december 1962.



## AEG VERNIEUWT PRECISIE-INSTRUMENTEN PROGRAMMA



Thans wordt door AEG een geheel nieuwe serie, zeer moderne precisie-draaispoel volt- en amp. meters, precisie-weekijzer volt- en amp. meters, precisie- electrodynamische wattmeters in de handel gebracht, als gevolg van een geheel gerationaliseerde productie in het bedrijf.

Zeer overzichtelijke bediening d.m.v. draaiknoppen en opstelling van de aansluitklemmen, waardoor foutieve schakelingen praktisch onmogelijk worden. Alle instrumenten zijn in een eenheids-huis ondergebracht.

De instrumentenhuisen zijn vervaardigd van lichtgrijs isolatiemateriaal met een speciaal geprepareerd oppervlak, zodat geen statische ladingen kunnen ontstaan.

Zeer nauwkeurige aflezing tot op  $\frac{1}{3} \cdot 10^{-3}$ , doordat bij alle instrumenten een 145 mm lange schaal met spiegelaflezing en een glaswijzer is toegepast. W. H.

—RE—

### OSCILLOFIL 18

Een nieuwe papieroscillograaf van Siemens maakt gebruik van fotogevoelig papier, waarop d.m.v. een lichtstraal oscillogrammen kunnen worden vastgelegd.

De sterkte van het schrijvende lichtpuntje van de galvanometer is zodanig, dat nog lijnen met een snelheid van 1 km/sec worden geregistreerd (dit is bijv. de snelheid van het lichtpunt bij de nuldoorgang van een sinuskrumme van 3 kHz bij een amplitude van 5 cm). Om goed houdbare oscillogrammen te verkrijgen, kan het papier onmiddellijk



worden bewerkt in een apart fixer-toestel, dat tegen de Oscillofil 18 kan worden geplaatst. Alle regelorganen zijn van de voorkant af bereikbaar, terwijl van die kant ook nieuwe papierrollen kunnen worden ingelegd.

De bandsnelheden zijn in 8 stappen te variëren tussen 0,8 mm/sec en 250 mm/sec; het toestel kan met 12 kanalen tegelijk werken, inclusief tijdmarkeringspulsen. J. E.

—RE—

### FREQUENTIEMETER

Een direct aanwijzende frequentiemeter van Solid State Electr. Corp. maakt gebruik van halfgeleiders om een wisselspanningfrequentie te herleiden tot een proportionele gelijkspanning. Door een versterkings- en begrenzingcircuit aan de ingang wordt tevens een vierkantsgolf, synchroon met de ingangsspanning, opgewekt voor andere doeleinden.



Model 400 M is verkrijgbaar voor frequenties van 0 tot 100 kHz, in 4 verschillende uitvoeringen. Voedingsspanning 28 V, min. input 0,5 V bij 40 kΩ. J. E.

—RE—

### NIEUWE INSTRUMENTEN

Onlangs heeft Wandel u. Goltermann (vert. Heijnen N.V., Gennep) enkele nieuwe meetinstrumenten doen verschijnen, o.a.

Een getransistoriseerde meetzender voor 300 Hz tot 600 kHz volgens het zwevingsprincipe, welke ook op het lichtnet kan worden aangesloten.

Een groep instrumenten om afstemkringen te kunnen „wobbelen”, bestaande uit een 18 cm-oscillograaf, een meetzender en enkele hulpapparaten. Frequentie-omvang 0,3 tot 700 kHz voor kringen met brede band, van 2 tot 700 kHz voor scherpe kringen. Er kunnen twee krommen gelijktijdig zichtbaar worden gemaakt.

Bovendien de „Andimat”, een univer-

sele digitaalautomaat voor het meten, registreren en toepassen van elektrische en niet-electrische grootheden. De gegevens kunnen in alle mogelijke rekenmachines worden verwerkt, doordat ze naar keuze op ponskaarten, ponsband of magneetband kunnen worden vastgelegd. Er zijn 40 metingen per sec. mogelijk, samen met datum en tijd vastgelegd. J. E.

—RE—

### SELECTIVITEIT DOOR STEMVORK

Onlangs heeft de Bell Telephone Company een nieuw personenoproepsysteem geïntroduceerd onder de naam „Bellboy”. Iedere deelnemende gebruiker draagt een kleine getransistoriseerde radio-ontvanger, welke een toon laat horen als waarschuwing dat er telefoon voor hem is. Individuele signalering wordt verkregen door een combinatie van LF-tonen, welke een VHF-draaggolf moduleren. Hoewel niet alle mogelijkheden uitgebuit behoeften te worden, zijn er desalniettemin voldoende combinaties mogelijk om 3000 deelnemers te bedienen.

Als selectief element, om de juiste toon of tonen uit te kunnen kiezen, wordt gebruik gemaakt van een miniatuur stemvorkje, bekend als type 215. Ieder stemvorkje wordt electromagnetisch aangestoten. Gebeurt dit bij alle stemvorkjes in het draagbare ontvanger-tje (het kan in de zak worden gedragen), dan wordt de waarschuwingstoon ingeschakeld. De methode bleek de enige praktische mogelijkheid te zijn, om uit de veelheid van tonen voldoende selectief de gewenste te kunnen herkennen. In een frequentiegebied tussen 500 en 1000 Hz blijkt de bandbreedte van dit „mechanische filter” ca 1 Hz te bedragen met een nauwkeurigheid van  $\pm 0,3$  Hz, terwijl bij temperatuurvariaties tussen 2 °C en 40 °C slechts maximaal een afwijking van  $\pm 0,2$  Hz kan optreden. De benodigde energie bedraagt min. 35  $\mu$ watt.

De gehele „selector”, die slechts 8 g weegt, bestaat in hoofdzaak uit een trilstaafje, d.m.v. een schuifbaar gewichtje afgestemd op een bepaalde frequentie. Door een spoeltje met Permaloy kerntje wordt dit staafje electromagnetisch aangedreven. Geschiedt dit door een frequentie welke met de afstemming overeenkomt, dan gaat het staafje trillen en maakt contact. Het onderdeelje is bestand tegen grote schokken, corrosie, magnetische beïnvloeding en temperatuurvariaties (bruikbaar tussen -40°C en +100°C), het is klein, gemakkelijk te verwisselen of in afstemming te wijzigen, en goedkoop te fabriceren. J. E.





DR. IR. J. J. GELUK

# INLEIDING TOT KLEUREN-TELEVISIE

PRINCIPLES OF COLOUR-TELEVISION

## Summary

*An introduction is given in colour-television assuming some knowledge of regular monochrome technique. The field-sequential system is mentioned both as historical - and instructive - background. The index- and shadow-mask display tubes are taken as a basis for the compatible up to date systems. The modulation processes of the colour-difference signals on a sub-carrier are briefly described for the three systems NTSC, PAL and SECAM.*

*Some of the advantages and disadvantages are discussed although several other properties are not included, being outside the scope of this article.*

## 1. Algemeen

Kleurentelevisie is technisch gezien een uitbreiding van de algemeen bekende „zwart-wit” televisie-techniek, welke ook wel de monochrome- of de achrome televisie wordt genoemd. De laatste aanduiding – *achroom* – is eigenlijk de mooiste omschrijving, omdat het kenmerk van de huidige televisiebeelden juist hierin bestaat, dat iedere chroma of kleurtint ontbreekt.

Vele principes van de achrome televisie worden ook in de kleurentelevisie onveranderd gehandhaafd. Een elektronenstraal „schrijft” met grote snelheid van links naar rechts en van boven naar onder op het fluorescerende scherm van de beeldbuis een iets nalichtend beeld, waarbij op iedere plaats van het scherm een helderheid ontstaat, overeenkomend met de stroomsterkte welke de elektronenstraal tijdens het passeren juist heeft.

Aangezien ook de studio-beelden op een soortgelijke wijze „gelezen” worden is het nodig dat de regels (lijnen) gelijk-

tijdig met het aftasten van het originele beeld geschreven worden. Zogenaamde synchronisatie-signalen worden daarom meegezonden, welke niet alleen de lijnen synchroniseren, maar ook de rasters in verticale zin gelijktijdig laten verlopen. De beeldbuis van de huidige ontvangers straalt in het algemeen licht uit van een „witte” kleur, welke opgebouwd gedacht kan worden uit een additieve menging van z.g. primaire kleuren (Ir. C. J. Mol: Colorimetrie – OTM 1963 nr. 3 – pag. 197 e.v.). De eerste kleurentelevisie-experimenten waren dan ook gebaseerd op deze synthese. Afwisselend konden vóór de normale televisie-beeldbuis kleurfilters worden opgesteld, welke b.v. rood, groen en blauw licht doorlieten. Geschiedde de wisseling snel genoeg dan werd door de traagheid van het oog slechts één kleur (en één beeld) waargenomen, welke kleur bepaald werd door de opeenvolgende intensiteit-verhoudingen van de deelbeelden. Voor *gelijke* deelbeelden of rasters ontstond

## VOORWOORD VAN DE RE- REDACTIE.

*Met veel genoegen willen wij bij U een artikel aankondigen, getiteld:*

*„INLEIDING TOT KLEUREN-TELEVISIE” geschreven door dr. ir. J. J. Geluk, Hoofd van het Laboratorium van de Nederlandse Radio Unie te Hilversum.*

*Dit artikel verscheen in de februari-editie van „Omroep Technische Mededelingen”.*

*Vanaf deze plaats zeggen wij de auteur en de OTM-redactie hartelijk dank voor de toestemming tot overname en het ter beschikking stellen van de cliché's!*

*Ook in het komende septembernummer zult U een tweetal KTV-artikelen aantreffen, waaronder een beschouwing over de colorimetrie, die reeds in een vroegere editie is aangekondigd.*



uiteraard weer een wit beeld, doch wanneer per raster een ander signaal op het scherm werd geschreven, konden alle mengkleuren ontstaan. Dit z.g. *raster-sequente* kleursysteem heeft maar een kort leven gehad en wel uit twee overwegingen. Ten eerste vereist het snel ronddraaien van kleurfilters een moeilijke mechanische constructie, vooral bij grote beeldbuizen, waarbij bovendien de roterende beweging synchroon met de rasterfrequentie diende te verlopen. Het tweede nadeel was zo mogelijk nog groter. Werd het per raster wisselende beeld zonder kleurfilters bekeken, zoals vele zwart-wit ontvangers in de overgangperiode stellig nog zouden moeten toelaten, dan ontstond een sterk flikkerend verschijnsel, omdat eerst na drie rasters eenzelfde signaal wordt geschreven. Voor bewegende beelden was ook dit laatste niet meer het geval, zodat bovendien bewegingsonscherpte ontstond. De latere kleursystemen hebben dan ook alle de *compatibiliteit* als eerste vereiste genomen, d.w.z. het kleur-signaal dient allereerst een signaal te zijn waarmee normale ontvangers zonder enige wijziging een goed „zwart-wit” beeld geven. Technisch betekent dit dat het kleur-signaal een volledig *helderheidssignaal* moet bevatten, terwijl de extra kleurinformatie of *chroma-signaal* de helderheid niet of nauwelijks mag beïnvloeden. De kleur-ontvanger anderzijds moet uit beide signalen of direct uit het totale somsignaal de drie primaire kleuren kunnen formeren, liefst gelijktijdig en op iedere plaats in het beeld.

## 2. De kleur-afbeelding

Het is niet mogelijk om exact op één punt van het beeldscherm een willekeurige kleur te laten verschijnen. De z.g. fosforen op het scherm kunnen door opvallende elektronen slechts één kleur meer of minder helder uitstralen. Deze éne kleur is overigens specifiek voor de gebruikte fosfor, maar men kan deze in alle drie primaire kleuren vervaardigen. De technologie is nu om, zo dicht mogelijk bij elkaar, afwisselend de drie primaire fosforen op de beeldbuis aan te brengen; dit kan in verticale of in horizontale patronen tegenwoordig goed worden bereikt.

Teneinde de gelijktijdigheid van de drie primaire kleuren te verkrijgen is het nodig drie elektronenstralen te gebruiken, ieder gebundeld op de corresponderende fosfor; volgens dit principe werken de thans bekende kleurbuizen, doch de gecompliceerdheid van deze buizen heeft doen zoeken naar oplossingen, waarbij slechts één elektronen-schrijfstraal voldoende zou zijn.

De gelijktijdigheid wordt hierbij opgeofferd en de elektronenstraal treft afwisselend verticale strepen van de „primaire” fosforen. Ook dit systeem heeft zijn moeilijkheden, welke nu nog niet geheel beheerst worden. Men moet n.l. op het juiste moment dat de straal b.v. de rode fosfor treft, ook het rode signaal aan de straal meegeven, hetgeen

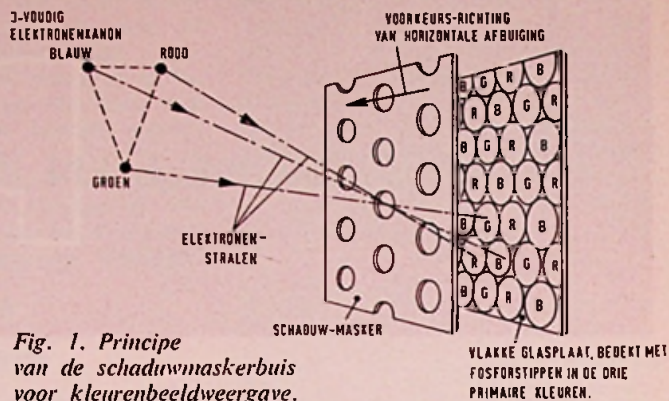


Fig. 1. Principe van de schaduwmaskerbuis voor kleurenbeeldweergave.

een sturing vereist vanaf het beeldscherm terug naar het stuurrooster. Deze sturing moet goed functioneren voor alle voorkomende beeldinformaties van zwart tot volledig wit via alle meer of minder verzadigde kleuren. Deze z.g. *index-buis* heeft het grote voordeel dat de afbuighoek van de elektronenstraal groter gemaakt kan worden dan met de 3-straalbuis; hierbij zijn de geometrische precisie en bundeling aan grenzen gebonden en kunnen slechts afbuighoeken tot  $70^\circ$  gerealiseerd worden. De ontvangers zijn daardoor ongeveer kubiek van vorm en geven plaatsingsbezwaren voor grote schermafmeting.

De drie-straal buis, ook wel de *schaduw-maskerbuis* genaamd, heeft drie horizontaal parallel verlopende schrijfstralen, waarbij het echter nodig is een kunstgreep toe te passen. Worden n.l. de elektronenstralen te dicht bij elkaar gebundeld, dan treedt een sterke verstrooiing op, zodat horizontale kleurstrepen niet meer scherp door slechts één straal worden getroffen; bovendien is de afbuigprecisie niet over het gehele scherm te handhaven. Men heeft nu vlak bij het scherm in de buis een plaat met vele gaatjes (masker) aangebracht, zodanig, dat de verbindinglijn van ieder van de drie elektronenbronnen met de gaatjes in het masker steeds op de corresponderende fosfor valt (zie fig. 1). Het gevolg is dat het kleurbeeld uit vele gekleurde punten bestaat, welke per drie tegelijk oplichten tijdens het doorlopen van de lijnen. Ieder van de elektronenbundels dient nu een stroomsterkte te verkrijgen, die is afgeleid van het kleur-signaal van dezelfde primaire kleur in het studio-beeld. Hoe dit wordt verkregen volgt uit een nadere beschouwing van de samenstelling der video-kleursignalen.

## 3. De samenstelling van het video-kleursignaal

Hoewel voor de verschillende kleursystemen deze samenstelling verschillend is, zijn er vele gemeenschappelijke punten in het kleursignaal.

Allereerst is er het helderheidssignaal  $Y'$  dat met volle bandbreedte (5 MHz) aanwezig moet zijn. Strikt genomen



zou men dit signaal moeten afleiden uit een gewone „zwart-wit” opneembuis in de camera, welke z.g. gamma-correctie bevat. Een gewone ontvanger geeft n.l. een schermhelderheid, welke niet evenredig is met de signaalgrootte  $Y$  maar met  $Y^\gamma$  ( $\gamma \approx 2,2$ ). Omdat dit in een ontvanger moeilijk te ontvangen is, zendt men niet het signaal  $Y$  uit, doch  $Y' = Y^{1/\gamma}$ . Dit signaal geeft dan de beeldbuis een helderheid, welke gelijk is aan die van het oorspronkelijke studiobeeld.

Om verschillende redenen leidt men liever het helderheids-signaal bij kleurentelevisie af van drie andere opneembuizen, tezamen ondergebracht in één camera en elk slechts licht ontvangend van de scene in één primaire kleur. Ieder van deze signalen  $R$  (rood),  $G$  (groen) en  $B$  (blauw) wordt afzonderlijk in gamma gecorrigeerd, waardoor de signalen  $R'$ ,  $G'$  en  $B'$  ontstaan. Het helderheidssignaal wordt dan als volgt samengevoegd:

$$Y' = 0,30 R' + 0,59 G' + 0,11 B'$$

Het „echte” helderheidssignaal (wit) zou gevonden zijn door de drie primaire kleursignalen  $R$ ,  $G$  en  $B$  zelf op deze wijze samen te stellen, waarna dit signaal nog eens in totaal gamma-gecorrigeerd zou moeten zijn.

$$Y_{\text{wit}} = 0,30 R + 0,59 G + 0,11 B$$

$$Y'_{\text{wit}} = [0,30 R + 0,59 G + 0,11 B]^{1/\gamma}$$

De gemaakte fouten zijn niet altijd gering, doch zullen hier verder niet behandeld worden (zie volgend nr).

Omdat van de drie over te dragen grootheden  $R$ ,  $G$  en  $B$  reeds een combinatie is verwerkt in de helderheid  $Y$ , behoeven nog slechts twee extra combinaties  $D_1$  en  $D_2$  opgenomen te worden in het totale signaal. Het moet echter mogelijk zijn later de drie combinaties te kunnen ontwarren en de signalen  $R$ ,  $G$  en  $B$  terug te winnen. Het

frequentiegebied is voor al deze video-signalen a priori gelijk, zodat ze, indien zonder meer opgeteld, elkaar zouden overlappen en nooit meer te scheiden zouden zijn. Men kan echter van de laatste twee kleurcombinatie-signalen het video-spectrum beperken, omdat de kleurwaarneming met mindere definitie of randscherpte zeker te tolereren is, op conditie dat het helderheidssignaal wel scherpe contouren vermag op te tekenen. Door modulatie op een hulpdraaggolf kan men de signalen  $D_1$  en  $D_2$  naar een hoger frequentiegebied transponeren, zelfs buiten de normale video-band van 5 MHz. Men komt dan echter terecht in het begeleidende geluidskanaal of daar nog boven; in beide gevallen is de frequentieband ten opzichte van achrome televisie vergroot, hetgeen in de kanaalverdeling grote moeilijkheden geeft. Bovendien moet de propagatie van alle signaalcomponenten exact gelijk plaatsvinden, omdat anders het scheiden niet meer mogelijk is. De hulpdraaggolf wordt daarom hoog in de video-band gekozen, zodat het helderheidssignaal tot ongeveer 3 MHz beneden het spectrum valt, dat wordt ingenomen door het hulpdraaggolfsignaal (fig. 2). De signalen  $R$ ,  $G$  en  $B$  kunnen dan worden teruggewonnen voor zover zij in gecodeerde vorm op de hulpdraaggolf zijn gemoduleerd. Waar de spectra overlappen zijn er vele complicaties te verwachten zowel voor de compatibele „zwart-wit” ontvangst als voor de kleurweergave.

In het eerste geval zal het chroma-signaal alleen helderheidsfluctuaties kunnen geven en wel van een fijne structuur. Indien geen kleurinformatie in het originele beeld voorhanden is („witte” gedeelte) zal het gewenst en ook mogelijk zijn, de hulpdraaggolf op die momenten zoveel mogelijk te onderdrukken. Is wel kleurinformatie voorhanden, dan is dit niet mogelijk en verkrijgt het compatibele beeld-

vermijdelijk een *puntstructuur*. Op zichzelf is dit niet zo ernstig, mits deze structuur als geheel geen bepaalde bewegingsrichting in het beeld verkrijgt. Dit kan o.a. gemakkelijk geschieden indien de hulpdraaggolf in frequentie niet vast verbonden is met de lijnfrequentie. In de kleurontvanger kan men het helderheidssignaal enigszins separeren van het verschoven kleursignaal, door een selectief *sperfilter* (notch filter) tussen te schakelen, dat is

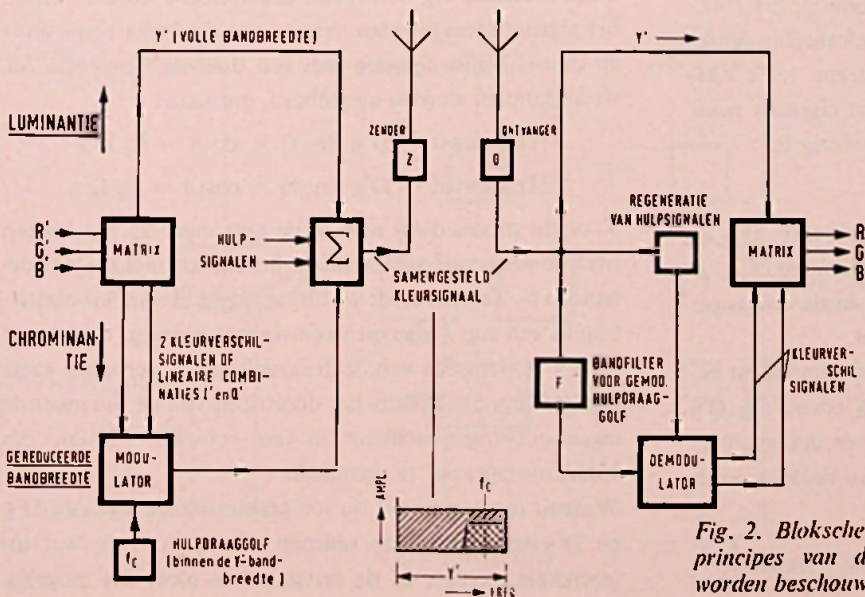


Fig. 2. Blokschema van de gemeenschappelijke transmissie-principes van de drie kleurentelevisie-systemen die hier worden beschouwd.



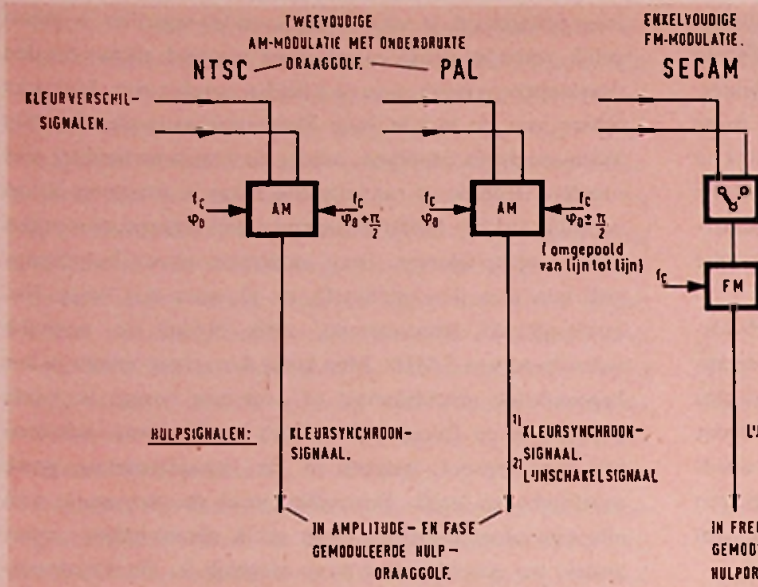


Fig. 3. Vergelijking van de verschillende methoden waarmee de kleuren-hulpdraaggolf in de drie systemen wordt gemoduleerd met de twee kleurverschilsignalen.

afgestemd op de hulpdraaggolffrequentie. In het selectief doorlatend filter voor het verkrijgen van de extra kleursignalen blijven de hoge componenten van het helderheids-signaal aanwezig, welke onder omstandigheden tot foutieve kleuren aanleiding kunnen geven (cross-color). Voor ieder kleursysteem worden de genoemde bezwaren door speciale kunstgrepen grotendeels ondervangen, doch het is de prijs welke betaald moet worden voor de z.g. „bandsharing” techniek.

Teneinde twee extra kleursignalen op één hulpdraaggolf te moduleren, staan thans nog drie systemen ter discussie voor praktische toepassing. Zij zullen in algemene zin hier behandeld worden.

Bij het z.g. NTSC-systeem en de variant hierop, het PAL-systeem, worden inderdaad de beide kleurinformaties gelijktijdig gemoduleerd, terwijl het derde systeem (SECAM) de kleurinformaties per lijn omwisselt, zodat eigenlijk maar één kleursignaal gedurende een lijntijd aanwezig is.

3.1. Het NTSC-systeem

Noemen we de beide kleursignalen voorlopig resp.  $D'_R$  en  $D'_B$  dan kunnen beide signalen een hulpdraaggolf  $f_c$  in amplitude moduleren en wel zodanig, dat in de ontvanger weer scheiding kan worden teweeggebracht.

Omdat noch  $D'_R$  noch  $D'_B$  een gelijkstroomcomponent bevat, kan in een ringmodulator zowel  $D'_R \cos \omega t$  als  $D'_B \sin \omega t$  worden gemaakt, in welke signalen de draaggolf als zodanig ontbreekt (fig. 3). Ook de som van beide signalen  $D'_R \cos \omega t + D'_B \sin \omega t =$

$$= \sqrt{(D'_R)^2 + (D'_B)^2} \sin \left[ \omega t + \text{bg} \tan \frac{D'_R}{D'_B} \right]$$

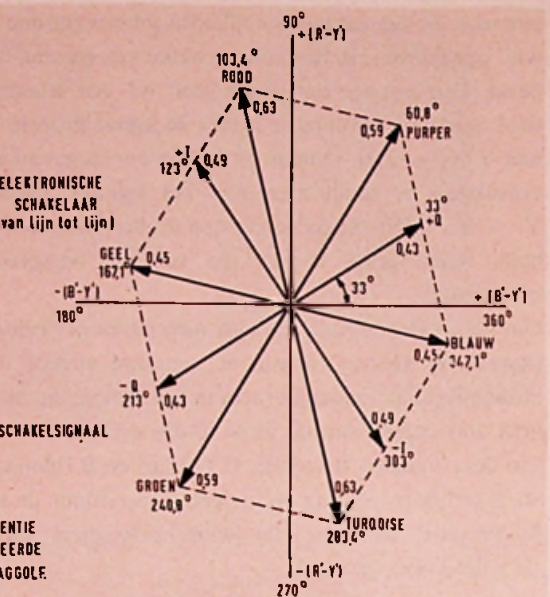


Fig. 4. Amplitude- en fase-situatie van de kleuren-hulpdraaggolf in het NTSC-systeem.

bevat de draaggolf zelf dus niet, zodat bij ontbreken van een kleur (en dus de kleursignalen) het gehele extra signaal verdwijnt.

Het kleursomsignaal is in feite een amplitude-gemoduleerde draaggolf met amplitude  $\sqrt{D'_R^2 + D'_B^2}$ , waarvan bovendien de fase is gemoduleerd met een hoek  $\varphi$  waarvan

$$\text{tg } \varphi = \frac{D'_R}{D'_B}$$

Het blijkt dat bij juiste keuze van de signalen, de momentele amplitude van het signaal de kleur-verzadiging voorstelt, terwijl de fase-hoek de kleurtint bepaalt (zie fig. 4).

Om beide kleursignalen uit het somsignaal terug te winnen moet tweemaal z.g. synchroon gedetecteerd worden, d.w.z. het signaal moet worden vermenigvuldigd met resp.  $\sin \omega t$  en  $\cos \omega t$ . Naast signalen met een dubbele frequentie  $2\omega$ , welke kunnen worden uitgefilterd, ontstaan:

$$[D'_R \cos \omega t + D'_B \sin \omega t] \times \sin \omega t = 1/2 D'_B$$

$$[D'_R \cos \omega t + D'_B \sin \omega t] \times \cos \omega t = 1/2 D'_R$$

Voor dit proces dient men in de ontvanger te beschikken over de draaggolf zelf, welke in het signaal niet meer voorhanden is. Te dien einde wordt na iedere lijnsynchronisatie-impuls een z.g. kleursynchroon-signaal gegeven, dit bestaat uit 8 à 10 perioden van de draaggolf in een bepaalde vaste fase (zie fig. 5). Tijdens het doorlopen van de lijn moet de eigen ontvanger-oscillator in fase constant blijven, om kleur-„overspraak” te vermijden.

Waaruit moeten de tot nu toe geheimzinnige signalen  $D'_R$  en  $D'_B$  bestaan? Twee redenen zijn er voor de wat ingewikkelde keuze. In de eerste plaats moet het mogelijk



zijn om langs eenvoudige weg, tezamen met het  $Y'$ -signaal, de primaire kleursignalen terug te winnen. Uit dien hoofde is de vorm

$$D'_R = R' - Y' \quad \text{en} \quad D'_B = B' - Y'$$

het meest aangewezen. Eenvoudige optelling van  $Y'$  en  $D'$  geeft dan direct resp.  $R'$  en  $B'$ .

Hierbij moeten we wel bedenken dat het helderheidssignaal niet in bandbreedte beperkt is, daarentegen wel de kleur-informatie-signalen. Er ontstaan dus alleen de juiste primaire kleursignalen voor lage video-frequenties; daarboven bevinden zich in alle drie primaire kleurcircuits gelijke bijdragen vanuit het helderheidssignaal (z.g. mixed-high's). Ook ontstaan door het tussenvoegen van smalle bandfilters extra looptijden, zodat hiervoor compensatie nodig is in de bredere video-signalen in de vorm van vertragslijnen. Een tweede argument voor de keuze van de signalen  $D'$  wordt gevonden in een zoveel mogelijk beperken van de bandbreedte en een zo hoog mogelijk verschuiven in de videoband. Zonder kleur-, „overspraak” te verkrijgen is het zelfs mogelijk één van beide signalen gedeeltelijk als één-zijband systeem te moduleren, mits het spectrum van een ander signaal maar binnen zijn grenzen valt.

Er is nog een bijkomende reden om de twee signalen enigszins gecompliceerder te kiezen dan boven is aangegeven. Het belangrijkste kleur-verschilsignaal wenst men n.l. met de relatief grootste bandbreedte over te dragen, zodat een combinatie van de signalen  $D'_R$  en  $D'_B$  het meest geschikt bleek. Een lineaire combinatie van beide grootheden maakt geen inbreuk op de eerder gestelde eisen en is derhalve toelaatbaar. Bovendien kan de fasehoek van het somsignaal meer lineair samenhangen met de te verwachten kleuren, zodat gelijke kleine fasehoekverschillen correspon-

deren met juist waarneembare kleurintensiteitsveranderingen. Rekening houdende met alle factoren komt men tot de volgende combinaties:

$$I' = 0,74 (R' - Y') - 0,27 (B' - Y') = 0,60 R' - 0,28 G' - 0,32 B'$$

$$Q' = 0,48 (R' - Y') + 0,41 (B' - Y') = 0,21 R' - 0,52 G' + 0,31 B'$$

Daarenboven verschuift men de modulatie-assen over  $33^\circ$  zodat het gehele kleursignaal geschreven wordt als:

$$K_S = Y' + I' \cos(\omega t + 33^\circ) + Q' \sin(\omega t + 33^\circ).$$

De  $I'$ -informatie wordt met ongeveer 1,5 MHz overgedragen, terwijl  $Q'$  tot slechts 0,5 MHz beperkt kan worden. De hulpdraaggolffrequentie voor het NTSC-systeem in Europa is 4,43 MHz.

De hulpdraaggolffrequentie wordt bovendien als een oneven veelvoud van de halve lijnfrequentie gekozen ( $567 \times \frac{f_H}{2} = 4,4296875$  MHz), zodat het lijnenspectrum van de kleurtoevoeging tussen dat van de helderheidsinformatie komt te vallen. In de tijd gezien betekent dit, dat voor het zwart-wit beeld van een gewone ontvanger de helderheidsfouten van één lijn goeddeels gecompenseerd worden door tegengestelde fouten in de volgende lijn. Ook de opeenvolgende rasters helpen de fouten nog te egaliseren, hoewel in sterk gekleurde grote vlakken een zekere „onrust” in het gewone beeld blijft bestaan.

### 3.2. Het PAL-systeem

Het PAL-systeem is een variant op het NTSC-systeem, dat beoogt een moeilijk punt te ondervangen, eigen aan het laatstgenoemde systeem. Het synchroon-detecteren vereist n.l. een vast faseverband tussen het kleursynchroon-signaal,

dat direct na de normale synchronisatie-impuls wordt gegeven, en de referentiefase van het kleursignaal tijdens het verdere verloop van de lijn. Veelal veroorzaakt het helderheidssignaal, dat intussen sterk varieert en daarmee alle instellingen van versterker-circuits verschuift, dat de fase van het kleursignaal zelf verloopt. Deze z.g. „differential-phase” mag slechts  $10^\circ$  bedragen om geen ongewenste kleurintensiteits-

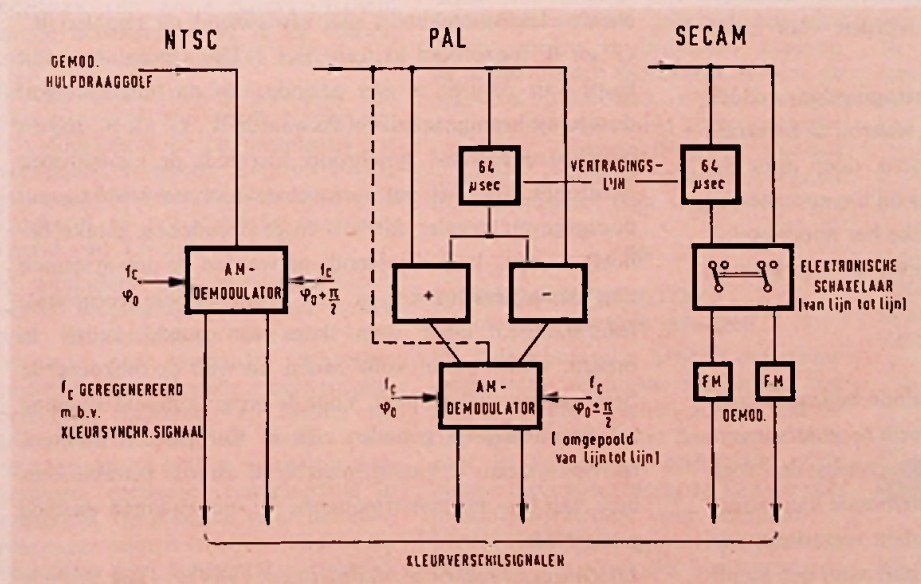


Fig. 5. Vergelijking van de diverse methoden om de hulpdraaggolf te demoduleren en de kleurverschilsignalen terug te winnen.



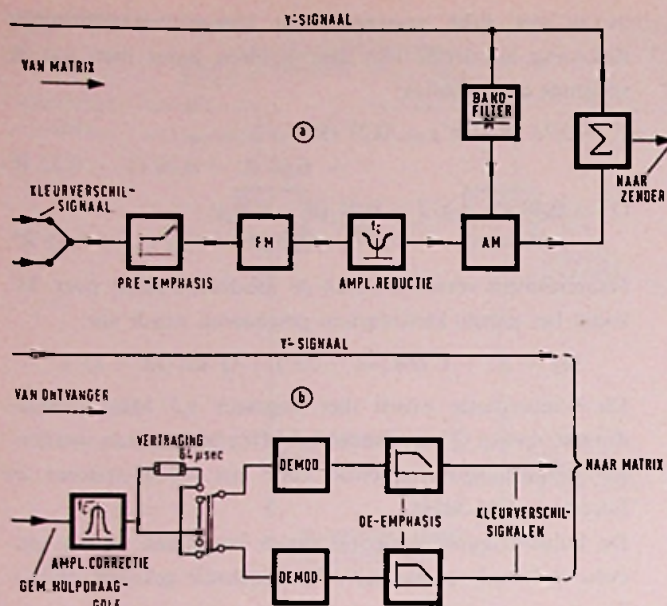


Fig. 6. Details van het samenstellen van de signalen in het SECAM-systeem.

ziging of kleurzwem op te leveren. In het PAL-systeem moduleert men nu de  $I'$ -informatie per lijn afwisselend als  $I' \cos(\omega t + 33^\circ)$  en  $-I' \cos(\omega t + 33^\circ)$ . Men kan nu in de ontvanger twee detectie-methoden toepassen:

1e. Per lijn kan men voor de detectie van de  $I'$ -informatie de synchrone draaggolf ompolen en

2e. met behulp van een vertragsingslijn in de ontvanger kan men de signalen  $I'_1$  en  $Q'_1$  een lijntijd bewaren en combineren met de soortgelijke kleursignalen  $-I'_2$  en  $Q'_2$  van de daaropvolgende lijn. Door optellen, en onder de aanname dat de kleur niet inmiddels is veranderd, ontstaat  $Q_1 + Q_2 = 2 Q_{gem}$ ; evenzo ontstaat door aftrekken  $\pm 2 I_{gem}$ . Deze middeling heeft tot gevolg, dat kleurfouten t.g.v. fase-afwijkingen goeddeels vereffend worden voor zover beneden ongeveer  $40^\circ$ .

De eerste detectie-methode (zonder vertragsingslijn) middelt in principe alleen via het menselijk oog, waarbij de eventuele kleurzwem inderdaad wordt verminderd, doch door het regelmatige karakter van de fouten, lijn bij lijn en raster bij raster, ontstaan „venetian blinds”, welke het noodzakelijk maken de tweede (en duurdere) methode de voorkeur te geven (zie fig. 5).

### 3.3 Het SECAM-systeem

Ook dit systeem werd gelanceerd, teneinde bepaalde kritische eigenschappen van het NTSC-systeem te ondervangen. Omdat de bandbreedte van de kleurverschilsignalen toch reeds beperkt is en dus een grovere horizontale kleurstructuur in het beeld resulteert, kan men ook in verticale zin de definitie verminderen. Per lijn kan men dan maar één kleur-

verschilsignaal doorgeven (b.v.  $D'_R$ ) en de daarop volgende lijn de andere kleurinformatie ( $D'_B$ ). Steeds is dus één signaal te moduleren op een hulpdraaggolf en dit kan zowel in AM als FM geschieden.

Bij het SECAM-systeem geschiedt dit in FM met de gebruikelijke pré-emphasis voor de modulatie (zie fig. 6a). Omdat nu de draaggolf zelf niet onderdrukt kan worden, zijn extra maatregelen nodig om de compatibiliteit te waarborgen. Een bijzonderheid van het SECAM-signaal is dat het totale video-signaal, inclusief de gemoduleerde kleursignalen, door verzwakkers (en versterkers) eigenaardig wordt vervormd; de FM-modulatie, die een gedeelte van de kleur van het beeld bepaalt, blijft hierbij constant, terwijl het helderheidsignaal zich wijzigt met de verzwakking. Dit is voor videomenging van diverse kleursignaalbronnen uiteraard een groot bezwaar.

In de ontvanger kan echter eenvoudige FM-discriminatie toegepast worden om de kleurverschilsignalen te verkrijgen. Anderzijds is het hier noodzakelijk een vertragsingslijn toe te passen om zowel het signaal  $D'_R$  als  $D'_B$  ter beschikking te hebben. Eén van beide is hier ontleend aan het lijntijdgeheugen en afkomstig van de voorafgaande lijn (zie fig. 6b); een gevolg is dat horizontale kleurstrepen in een beeld allerlei eigenaardige overgangen kunnen vertonen, en voor zover deze bewegen ook nog z.g. Moiré-effecten geven.

Zowel voor het PAL-systeem als voor het SECAM-systeem zijn aparte schakel-signalen nodig om in de ontvanger de lijn- en rasteridentificatie te geven, terwijl ook de hulpdraaggolfrequentie enigszins anders gekozen moet worden dan in het NTSC-systeem.

Van de vele vóór- en nadelen van de drie genoemde systemen onderling, is het interessant er één te noemen in verband met de in ontwikkeling zijnde index-buis.

Voor een dergelijke buis moet het stuurrooster van het enkele elektronen-kanon snel afwisselend de signalen  $R'$ ,  $G'$  en  $B'$  toegevoerd krijgen. Het NTSC-signaal bezit dit haast van nature; in één periode van de hulpdraaggolf doorloopt het signaal zowel de waarde  $R'$ ,  $G'$  als  $B'$ . Indien de elektronenstraal synchroon hiermede de kleurstrepen doorloopt, wordt als het ware automatisch het juiste signaal doorgegeven, zonder dat van enige decodering sprake behoeft te zijn. In het volgende nr worden de drie systemen nog nader beschreven en met voorbeelden toegelicht. Internationaal dient men thans een goede keuze te maken, welke zowel voor heden als voor de toekomst de beste perspectieven opent. Voor de programma-uitwisseling zal het dwingend geboden zijn in Europa één kleuren-televisiesysteem te kiezen, waarbij de alreeds bereikte eenheid van lijn- en rasterfrequentie de mogelijkheid daartoe zeker biedt.

Lit. Omroep Technische Mededelingen 1964 nr. 1 pag. 257 e.v.



# SPIEGELMICROFOON

voor lichtstraalcommunicatie

In het Langley laboratorium van de Amerikaanse NASA (US National Aeronautics and Space Administration) is onlangs een efficiënt systeem ontwikkeld dat berust op het moduleren van een lichtstraal.

Het grote voordeel ervan is, dat degene die de boodschap wil uitzenden, slechts een eenvoudig reflecterend toestelletje nodig heeft zonder voedingsenergie.

De „Retrometer”, niet te verwarren met de plannen om laserbundels voor communicatiedoeleinden te gebruiken, is uiterst ongecompliceerd en heeft niet de minste bedoeling om het hoge frequentiespectrum met zoveel mogelijk communicatiekanalen vol te proppen.

Het bestaat slechts uit een gewone gloeilamp en is goedkoop te maken. Het principe is niet nieuw: Alexander Graham Bell dacht al aan een soortgelijk systeem in 1880, zij het dan in grover vorm.

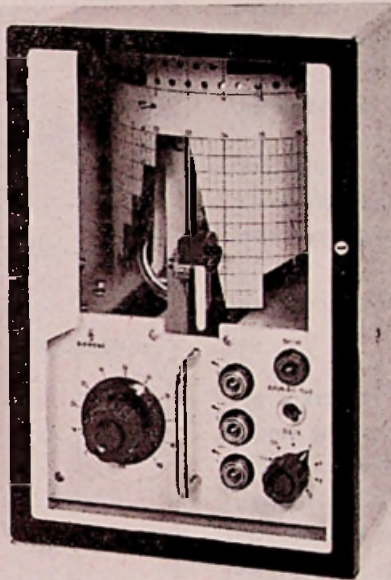
Volgens een artikel in de New Scientist bestaat de Retrometer uit twee delen: een ontvanger, uit batterijtjes gevoed, en bediend door degene die de informatie van iemand op afstand verlangt. Deze laatste is voorzien van een „hoekreflector”, een klein toestelletje gemaakt van drie spiegelletjes die loodrecht op elkaar staan en dat als microfoon werkt. Twee van de spiegels staan vast, de derde kan trillen als het besproken wordt – en is zo in staat om de lichtintensiteit te variëren. In het prototype wordt gebruik gemaakt van een stukje g-aluminiseerd Mylar plastic film, over een raampje gespannen. De opstelling met de drie spiegels vermindert de noodzaak van grote nauwkeurigheid om de lichtstraal weer in de fotocel van de ontvanger terug te kaatsen.

Het draagbare model gebruikt een lamp van 6 W en wordt beschreven als voldoende voor communicatie tot over ruim 60 meter. Een uitvoering met een 25 W-lamp werkte echter nog uitstekend in vol daglicht over een afstand van 1,6 km.

De uitvinders zijn zeer optimistisch over de toepassingen van deze Retrometer. Er wordt gesproken over communicatie met landende vliegtuigen gedurende een radiostilte, tussen ruimtevoertuigen onderling, en dichter op aarde zoals voor het redden van drenkelingen en andere maritieme toepassingen, tactische communicatie in oorlogstijd, op plaatsen waar het ruisniveau zeer hoog is en voor clandestiene gesprekken (een lichtstraal is moeilijk

te onderscheppen). Er wordt vooral veel van verwacht voor gesprekken tussen piloten van kleine vliegtuigen en de controletoren, en de mogelijkheid om in grote bijeenkomsten iemand

## ELECTRISCHE OPDRACHTEN VANAF PAPIER



Ten behoeve van automatisch verlopende processen in de industrie heeft Siemens een „Zeitplangeber” ontwikkeld. Op een plastic strook kunnen grafieklijnen getekend worden, waarna deze strook om een trommel gespannen wordt, welke langzaam ronddraait. De lijngegevens, afgelezen met fotocellen, worden gebruikt om vier potentiometers te bedienen, waarvan de stand lineair afhankelijk is van de gegevens op de band. In feite zou men daarmee het instrument het omgekeerde van een papieroscillograaf kunnen noemen: grafieken worden omgezet in spanningen. Hier afgebeeld: type 64K795B.

—E—

## PIGGYBACK TWISTOR, een nieuw magnetisch geheugen

De Bell laboratoria hebben een nieuw magnetisch geheugen ontwikkeld dat uitgelezen kan worden zonder dat de opgeslagen informatie daarna verloren gaat. Er wordt thans onderzocht of de nieuwe uitvinding toegepast kan worden in schakelsystemen voor telefonie. Er worden twee magnetische materialen gebruikt, een voor het vastleggen, de

het woord te kunnen laten voeren zonder dat hij zijn plaats hoeft te verlaten.

Of al deze toepassingen voor een communicatiesysteem over lichtstralen verwezenlijkt zullen worden of niet, er schijnt weinig twijfel te bestaan of de ontwikkeling van dit simpele systeem zal ongetwijfeld mogelijkheden vinden.

J. E.

andere voor het uitlezen van de informatie. Beide materialen hebben de vorm van dunne bandjes, die spiraalsgewijze rondom een dunne koperen draad gewikkeld zijn. De bandjes zijn over elkaar gewikkeld, hetgeen aanleiding gaf tot de naam „piggyback twistor”. De opzettijden worden uitgedrukt in microseconden en de geheugencapaciteit bedraagt meer dan 200 000 bits.

Het geheugen kan 4096 woorden opbergen van 54 bits. Ieder woord bestaat uit een koperen bandje, dat rond een platte boom van 54 twistor draadparen gewikkeld is. Een binaire puls wordt vastgelegd bij de kruising van ieder woord en twistor paar. Zo zijn er meer dan 200 000 van deze kruisingen.

De informatie kan herhaaldelijk automatisch worden uitgelezen met stroompulsen, zonder dat het geheugen wordt aangetast (non-destructief).

De gegevens kunnen uitsluitend opnieuw worden opgezet door de juiste combinatie van pulsen.

Het grote voordeel van dit nieuwe systeem is de enorme snelheid waarmee de inhoud op afstand gewijzigd kan worden; veel sneller dan met kaarten.

Experimentele modellen zijn al gemaakt van zeer geringe afmetingen voor 300 000 bits met uitleesperiodes van ca 5  $\mu$ sec. Men heeft slechts 20  $\mu$ sec nodig om een woord in te schrijven, hetgeen betekent dat het gehele geheugen in minder dan 0,1 sec kan worden volgeschreven.

J. E.

—E—

## ELECTRONIC SPECIALTY CO

brengt thans een laagdoorlaatfilter van licht gewicht voor vrij hoog vermogen. Type 06-12-03 610 heeft een max. staande-golfverhoud. van 1,3 en accepteert nog 0,8 kW min. gem. energie.



De verzwakking is meer dan 60 dB bij 600 MHz.

J. E.



# METING van SNELLE PULS- STIJGTIJDEN

door G. A. MAAS

Wanneer men een oscilloscoop gebruikt voor het meten van pulsstijgtijden, welke groot zijn ten opzichte van de stijgtijd van de Y-versterker van de oscilloscoop, dan zal de versterker een te verwaarlozen fout introduceren.

Anders wordt echter de situatie, wanneer een oscilloscoop gebruikt wordt voor de meting van pulsstijgtijden, welke van dezelfde orde van grootte zijn als die van de versterker van de scoop.

Dan is voor het bepalen van de juiste stijgtijd een correctie noodzakelijk.

Zoals bekend, wordt de stijgtijd van een versterker gedefinieerd als de tijd welke de uitgangsspanning nodig heeft om van 10% tot 90% in waarde toe te nemen, wanneer een ideaal stapvormig signaal, dat is een signaal, waarvan de stijgtijd nul is, aan de ingang van de versterker wordt toegevoerd. De vorm van de uitgangspuls is dus een functie van de tijd  $f_{amp}(t)$ , en is afhankelijk van de frequentiekarakteristiek van de versterker, vooral voor wat betreft de hogere frequenties.

Op gelijke wijze kan de stijgtijd van het stapvormig ingangssignaal zelf als functie van de tijd worden voorgesteld  $f_{puls}(t)$ .

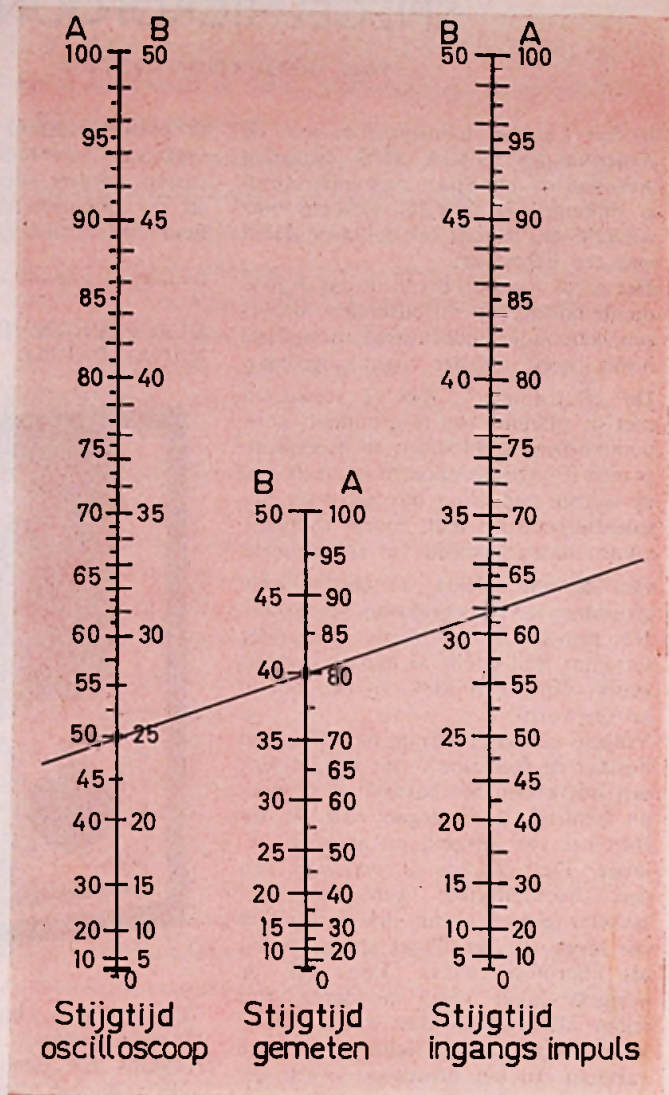
De uitgangsspanning wordt dan uiteindelijk bepaald door deze beide functies, volgens

$$v = f_{amp}(t) \times f_{puls}(t).$$

De uiteindelijke stijgtijd van de uitgangspuls is dus niet alleen afhankelijk van de twee genoemde stijgtijden, doch ook van de beide frequentiekarakteristieken. In de praktijk echter blijkt, dat het probleem aanmerkelijk kan worden vereenvoudigd door het feit, dat, waar de overshoot door bepaalde voorzieningen zeer klein kan worden gehouden, de vorm over het gedeelte van de op het beeld weergegeven puls tussen de 10%- en 90%- grenzen vrijwel zonder verstoringen verloopt.

Een vrij goede benadering van het verband tussen de verschillende stijgtijden blijkt dan te kunnen worden gegeven door de betrekking:

$$t_{display}^2 = t_{pulse}^2 + t_{amp}^2.$$



Hierin is dan:

$t_{display}$  = de stijgtijd van de uitgangspuls

$t_{pulse}$  = de stijgtijd van de ingangspuls

$t_{amp}$  = de stijgtijd van de versterker

Met behulp van de weergegeven nomogrammen, welke op de bovengenoemde vergelijking zijn gebaseerd, is het mogelijk om de stijgtijd, zoals deze op een oscilloscoop wordt gemeten, te herleiden naar de werkelijke stijgtijd van de puls. Hierbij zijn twee schalen aangegeven (A en B), waarbij schaal A een verdeling van 0 tot 100 geeft, terwijl schaal B een fijnere verdeling weergeeft van 0 tot 50.

In verband met het universele karakter van deze nomogrammen, zijn bij geen van de schalen eenheden aangegeven.

Normaal echter is wel, dat hier wordt gewerkt met eenheden in de orde van grootte van milli-microseconden (nanoseconden).

Literatuur: Marconi Instrumentation Vol. 8 No. 2



Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 15. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening

koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Nieuwe buizen, bekende merken o.a. Telefunken, Lorenz, Siemens, Valvo. Bij afname van tien stuks of meer 10% EXTRA KORTING

AL4	4,75	EFB83	3,25	EF42	3,75	EM84	3,90	PCL82	4,—	UF89	3,—
AX50	7,50	EBF89	3,25	EF50	0,95	EM85	3,50	PCL83	5,75	UL41	3,75
AZ1	2,50	EBL1	5,25	EF80	3,—	EM87	4,—	PCL84	4,65	UL84	3,20
AZ4	4,25	EBL21	4,15	EF83	4,25	EM840	3,75	PCL85	4,50	UM4	4,25
AZ11	2,75	EC86	5,75	EF85	3,—	EQ80	5,75	PCL86	4,25	UM80	2,75
AZ41	2,10	EC88	5,75	EF86	3,25	EY51	3,50	PF83	4,75	UM81	2,75
CV6	1,—	EC90	2,50	EF89	3,00	EY80	2,75	PF86	3,80	UY1	3,—
DAF91	3,—	EC92	2,75	EF91	2,20	EY81	3,—	PFL200	5,50	UY41	2,50
DAF92	3,—	ECC40	4,50	EF93/6AB6	2,70	EY83	3,50	PL21	4,75	UY42	2,75
DAF96	3,—	ECC81 12AT7	3,60	EF94/6AU6	2,70	EY86	3,30	PL36	5,25	UY82	3,—
DC90	3,—	ECC82 12AU7	3,30	EF95/6AK5	3,75	EY87	3,30	PL81	4,75	UY85	2,50
DCC90	3,—	ECC83		EF97	3,30	EY88	2,75	PL82	3,75	UY89	2,75
DF91	3,—	12AX7	3,30	EF98	3,30	EZ2	1,50	PL83	4,10	VR65	1,—
DF92	3,—	ECC84	3,75	EF183	4,75	EZ40	2,50	PL84	3,30	VR150	3,50
DF96	3,—	ECC85	3,30	EF184	4,75	EZ41	2,75	PL500	6,25	3A5	4,25
DF97	3,—	ECC86	7,20	EF804	5,75	EZ80	2,20	PLL80	6,50	5U4	3,75
DK40	5,50	ECC88	5,75	EH90	3,—	EZ81	2,50	PM84	3,90	5V4	2,50
DK91	3,25	ECC91/6J6	3,—	EK2	4,50	EZ90/6 x 4	2,20	PY80	2,75	5Y3	2,25
DK92	2,50	ECC189	6,—	EK90/6BE6	3,—	E92CC	1,95	PY81	3,—	5Z3	4,—
DK96	2,50	ECF80	3,90	EL3	4,50	GZ32	4,75	PY82	3,—	6C4	2,75
DL41	4,75	ECF82	4,20	EL12	7,50	OA2	4,50	PY83	3,50	6K8	1,—
DL91	2,50	ECF86	4,75	EL34	6,75	OB2	4,50	PY88	3,75	6L6	6,25
DL92	2,50	ECH3	4,75	EL36	5,75	PABC80	3,50	UABC80	3,25	6SN7	4,—
DL93	0,95	ECH4	4,75	EL41	3,75	PC86	5,10	UAF42	3,50	6TP	1,25
DL94	2,50	ECH21	4,15	EL42	3,60	PC88	5,75	UBC41	3,50	6V6	2,75
DL95	2,50	ECH42	3,75	EL81	4,80	PC96	3,75	UBC81	2,75	6X5	3,—
DL96	3,—	ECH81	3,—	EL82	4,20	PC92	2,75	UBF80	3,—	12BH7	3,75
DM71	2,75	ECH83	3,25	EL83	4,20	PC93	2,75	UBF89	3,25	14Q7	2,50
DY80	3,75	ECH84	3,75	EL84	3,00	PCC84	3,75	UBL21	4,15	19J6	1,50
DY86	3,75	ECL11	5,75	EL86	3,20	PCC85	3,25	UC92	2,75	25Z6	4,75
DY87	3,75	ECL80	3,60	EL90/6AQ5	3,—	PCC88	5,25	UCH4	4,25	25L6	3,75
EAA91	2,50	ECL82	4,20	EL91	3,75	PCC189	6,—	UCC85	3,60	35A5	2,75
EABC80	3,25	ECL84	4,65	ELL80	6,50	PCF80	3,90	UCH21	4,15	35B5	3,50
EAF42	3,50	ECL85	4,50	EL95	3,25	PCF82	4,50	UCH42	3,75	35L6	3,75
EAM86	4,50	ECL86	3,90	EM4	4,25	PCF86	4,75	UCH81	3,—	35W4	2,75
EB34	0,95	ECL113	6,25	EM11	2,50	PCF200	4,75	UCL11	5,75	35Z6	2,75
EBC41	3,50	ECLL800	7,25	EM34	4,90	PCF801	4,90	UCL82	4,25	50C5	3,50
EBC81	2,75	EF8	2,50	EM71	5,75	PCF802	4,75	UF41	3,60	50L6	4,—
EBC90 6AT6	2,75	EF22	4,25	EM72	5,75	PC900	5,—	UF43	3,50	150C1	3,50
EBC91 6AV6	2,75	EF40	4,—	EM80	2,75	PCH200	5,75	UF80	3,—	4654	1,25
EBF80	3,—	EF41	3,60	EM81	3,25	PCL81	5,75	UF85	3,—	7193	1,—

## BEELDBUIZEN

Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

AW53/88, m. kl. beschadiging f 65,—  
AW59/91 dito f 65,—  
MW 36/24 Telefunken nieuw f 37,50

## SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

Tegen onze bekende lage prijzen.

MW43/69	AW53/80
MW53/20	AW43/88
MW53/80	AW53/88
AW47/91	AW59/91
AW43/80	A59-11W

N.B. Bij aankoop van een nieuwe beeldbuis van bovenst. typen voor uw oude f 10 retour.

## TRANSISTOREN AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!

Tekade 1004 (OC30) 8 watt ...	f 1,25	AD IO3, Siemens 22,5 W .....	f 2,75
GFT 22 = OC71 .....	f 0,50	Siliciumdiode hoogfrequent .	f 0,30
GFT 26 .....	f 0,50	AF 111 = OC170 .....	f 1,00
GFT 27 = OC72 .....	f 0,50	TF 78, 0,5 watt eindtransistor	f 1,50
GFT 37 = OC74 .....	f 0,50	OC 169 Valvo .....	f 4,75
GFT 31 = OC76 .....	f 1,—	OC 170 Valvo .....	f 4,75
GFT 43 .....	f 0,50	AF 116 Valvo .....	f 4,75

v. d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,50

### Silicium zenerdioden

type	V	Ω	mA
1005	5.6	40	10
1006	6.8	15	10
1008	8.2	8	10
1010	10	10	10
1012	12	30	5
1015	15	55	5

prijs per stuk . . . . . f 3,75

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!

Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8" buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking . . . . . f 385,—  
Telefoontoestel W 28 gelijk aan stadstelefoon m. kiesschijf f 4,75  
Alleen afgehaald, wordt niet verzonden.

Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema . . . f 49,50  
UHF-converter, compl. op lichtnet thans . . . . . f 75,—



Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

## ANTENNES

3 elements Lopik . . . . . f 17,50  
Voor band 4, 2e progr. UHF:  
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 9,50  
12-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 11,—  
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 12,50  
23-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 19,50  
Combinatieant., 1ste en 2de  
program. Lopik en UHF, met  
één kabel n. beneden, compl.  
m. wisselfilter . . . . . f 37,50  
12-el. breedband kan. 5-11 . . . f 20,—  
15-el. breedband kan. 5-11 . . . f 30,—  
FM-DIPOOL, zware uitv. . . . . f 4,95  
al onze ant. zijn goud geëloxeerd.  
Speciale aanbieding Ameri-  
kaans lintkabel 300 ohm, bruin  
per haspel van 150 meter . . . f 15,—  
300 ohmlint, zwart, of doorz.  
p. 100 m . . . . . f 10,—  
Origineel polyester, verliesvrij  
weerbestendig LINTLIJN 300  $\Omega$ ,  
p. m. . . . . f 0,15  
Origineel Polyester buiskabel  
Verzilverd 300  $\Omega$  voor UHF  
per meter . . . . . f 0,35  
per 100 m . . . . . f 25,—  
Dun coaxkabel 72  $\Omega$ , voor mon-  
tagedoeleinden, per bos 100 m f 20,—  
Coaxkabel, voor TV, zware uit-  
voering, p. m. . . . . f 0,60  
per bos (100 m) . . . . . f 45,—  
Coaxkabel norm. p. m. . . . . f 0,50  
per bos (100 m) . . . . . f 35,—  
Schuimkabel voor U.H.F. ver-  
zilverd, per meter . . . . . f 0,50  
per rol van 50 meter . . . . . f 17,50

## BERLINERS

(kamerafspan-  
ners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 3,50  
Roka's voor bevestiging buis-  
kabel per 100 st. . . . . f 4,—  
Muurbeugels per paar . . . . . f 5,—  
Schoorsteenbeugels voor T.V.  
per stel . . . . . f 10,—  
Afspanners voor hout, steen  
en mast, p. st. . . . . f 0,50  
Wisselfilters voor 1e en 2e pro-  
gramma 300 $\Omega$  op coax, compl.  
m. scheidingsfilter . . . . . f 17,50  
T.V. sloopprints . . . . . f 2,—  
Zeer grote sloopprints . . . . . f 4,—  
Losse bedieningspanelen van  
TV . . . . . f 7,50

## Kanaalkiezers

Philips AT 7632, met handfijnreg.  
Philips AT 7634, met aut. fijnreg.  
NSF met handfijnregeling.  
Deze kan.kiezers zijn alle met  
PCC88 en PCF80.  
met buizen . . . . . f 9,75  
zonder buizen . . . . . f 4,75

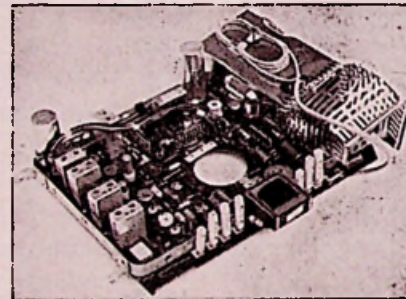
## TELEKLAR TELEFUNKEN

Hiermede maakt u het beeld  
lijnvrij. Compl. met ge-  
bruiksaanwijzing . . . . . f 2,50  
Afbuigspoelen  
Philips 90° AT1006 . . . . . f 5,—  
Telefunken 70° en 90° . . . . . f 7,50  
Lorenz 110° . . . . . f 7,50  
AT 1009 110° . . . . . f 12,50  
Plessey 90° afb.sp. te gebrui-

ken voor Ph. AT1007 . . . . . f 7,50  
Compl. set ph.- m.f. trafo's  
voor TV, set bestaat uit 5 st. f 3,75  
Dictecrapp. met 4 koppen voor  
heen en weer spreken snelh.  
4 $\frac{1}{2}$  en freq. bereik 100-8000 Hz  
ook voor muziek, zonder mike,  
met schema . . . . . f 139,50



DG4 dicteerapp., compl. m. mi-  
ke en voetpedaal. In dit appa-  
raat is ingebouwd: Papst motor  
en Woelke koppen met schema f 149,—



wederom leverbaar  
onze bekende T.V.-chassis  
zonder buizen met kl. bescha-  
digingen met schema, bedie-  
ningspaneel en kanalenkiezer  
zonder afbuigspoel . . . . . f 65,—  
Set buizen hier voor . . . . . f 45,—  
T.V.-kasten, 59 cm, donker, compl.  
m. achterwand en 2 lsp. . . . . f 37,50  
TV-masker 43 cm . . . . . f 2,50  
53 cm . . . . . f 3,50  
59 grijs . . . . . f 4,75  
TV-kast, donker, 43 cm . . . . . f 12,50

## Transistor TV-chassis

zonder k.k. 110°. Dit  
chassis bevat 29 transis-  
toren met schema . . . . . f 149,50

Hoogsp. units gl. nw. AT2018/  
20 110° . . . . . f 9,50  
Defecte HSP-eenheid 110° voor de  
onderdelen, spoelen enz. . . . . f 2,50  
Philips beeldr. reg. 110° AT  
4008 . . . . . f 1,75  
Grundig of Blaupunkt beeld-  
uitgang 110° . . . . . f 3,75  
HS-voeten voor TV  
met lange kabel voor DY86 . . . . . f 3,50  
met korte kabel voor DY86 . . . . . f 2,50  
TV-instelpotentiometer, div.  
waarden, 10 stuks . . . . . f 2,50  
Tonfunk lijnosc.sp. . . . . f 0,75  
4 normen omschakelautoma-  
tiek 625 en 819 beeldlijnen voor buis

ECC82 zonder buis . . . . . f 3,75  
T.V.-automaat met PCF80 . . . . . f 6,50  
Tandwielrijn. voor FM of  
UHF-tuners, vertr.  $\pm 1:10$  . . . . . f 1,—  
UHF fijnreg. haakse tandwiel-  
overbrenging met balldrive . . . . . f 1,95  
Correctie-magneet 90° of 110° . . . . . f 1,—  
Ionenval . . . . . f 1,—  
TV-prints

Tonfunk m.f.-deel . . . . . f 1,50  
Metz raster-tijdsbasis . . . . . f 7,50  
CELLEN - TV en normaal:  
E220 V 300 mA . . . . . f 2,50  
brug 1,5 A, 25 V . . . . . f 3,75  
2,0 A, 25 V . . . . . f 4,75  
Meetcel 1 mA . . . . . f 1,50  
Vlakcel B250, C75 . . . . . f 3,—  
Vlakcel B250/C130 . . . . . f 3,25  
Siemens B60C800 . . . . . f 3,75  
Siemens B30/C600 . . . . . f 1,75  
Siliciumdiode voor TV, onge-  
veer OA 214 600 mA . . . . . f 2,75  
Silicium diode 30 Volt 18 amp . . . . . f 4,75  
Siliciumdiode 100 V, 500 mA . . . . . f 1,25

## LUIDSPREKERS

Ovale Lorenz Lsp., plat model  
15x21 cm 5 $\Omega$  magn. binnenin f 8,50  
Lorenz, l.sp. 17x26 cm, ovaal f 9,75  
Ovale luidspreker 7 x 10 cm en  
4 cm hoog; hoge tonen speaker f 3,45  
Waterdichte marine Lsp  $\pm 5$   
W, normaal of membraamsy-  
steem . . . . . f 17,50  
Isophon 13 cm rond . . . . . f 5,75  
Isophon ovaal 9x15 cm . . . . . f 5,75  
Isophon trans. lsp. 30  $\Omega$  7 cm,  
ideaal voor intercom . . . . . f 2,45  
Isophon, ovaal, 21x32 cm . . . . . f 19,75  
Kokerluidsprekers, ideaal als  
2e lsp. 5  $\Omega$  . . . . . f 5,75  
Grundig luidsprekers  
11,5, rond . . . . . f 5,25  
7,5 x 13 cm, ovaal . . . . . f 4,75  
13 x 17,5 cm, ovaal . . . . . f 6,50  
15 x 21 cm, ovaal . . . . . f 9,—  
15 x 24 cm, ovaal . . . . . f 9,50  
TRANSISTOR LUIDSPREKER  
7 cm  $\varnothing$ , 8 $\Omega$  . . . . . f 3,75  
Stetoscopische oortelefoon,  
500  $\Omega$  mono . . . . . f 4,75

## RELAIS:

Vlakrelais v. telefoon (24 V) . . . . . f 1,—  
Kwikrelais 5 A, 40 V = . . . . . f 2,75  
Telefoonrelais tellen tot 9999  
groot of klein model . . . . . f 1,—  
Klein relais, 24 V, 3 x m. . . . . f 1,—  
Tweelingrelais, 24 V . . . . . f 2,—  
Siemens keilrelais geschikt  
voor wisselspanning 12 V, 60 V,  
110 en 220 V . . . . . f 8,50  
Siemens Kamrelais 700  $\Omega$  4 x  
om . . . . . f 4,50  
Thermorelais 1 x maak . . . . . f 0,75  
Relais, 2 x maak zware con-  
tacten 24 V ~ . . . . . f 3,75  
Relais, 20 000 $\Omega$ , 1 maakcontact f 2,95  
Relais, 2000 $\Omega$ , 1 maakcontact . . . . . f 2,95  
ELCO'S 385 V  
2 x 25  $\mu$ F . . . . . f 0,75  
Min. Elco's 16  $\mu$ F 350 V . . . . . f 0,35  
2 x 32  $\mu$ F 150 volt . . . . . f 0,50



Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10 64 35 91

## TELEFUNKEN F.M.-TUNER

- met permeabiliteits  
afstemming en ECC85 . . . f 9,50  
Görler FM tuner m. ECC85 . . . f 8,50  
**GORLER SPOELBLOKJE** met  
schakelaar L.G. - M.G. - K.G.  
z. schema . . . . . f 2,75  
Transistor F.M.-tuner met af-  
stemcondensator . . . . . f 14,75  
**Blaupunkt autoradio afstem-**  
**automatiek** MG en LG, permea-  
bilitetsafst. en 3 vaste stations f 9,75  
Complete m.f.-strip voor 4x  
EF91 en EF95 . . . . . f 4,50  
Gecomb. MF-trafo per stuk . . . f 0,75  
Telefunken MF-trafo 472 kC  
per stel . . . . . f 1,—  
M.f.-trafo's 10.7 Mc . . . . . f 0,75

## METAAL- PAPIERCONDENSATOREN

- blok 4,7, 220 V ~ . . . . . f 4,25  
1,4 µF 380 V ~ . . . . . f 0,95  
Cond. 0,15 µF 250 V wisselsp. . . f 0,25  
Aanloopcondensator 2,7 µF . . . f 1,50  
Doopwikkel cond. 0,5 µF 750 V f 0,40

## TRANSFORMATOREN:

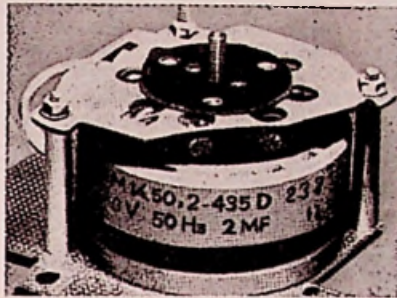
- Zware verhuistrafo**, 1,5 kw . . . f 29,75  
**Zware gloeistroomtrafo**, 220 V  
prim.; 2x7,5 V, 4 A; 1x7,5 V,  
8 A; 1x2,5 V, 5 A; 1x6,3 V,  
4 A; prijs . . . . . f 15,—  
**Gloeistroomtrafo** 220 V, 3x6,3  
V, 4 A. prijs . . . . . f 9,50  
**Microf.trafo** 50-20 000 Ω . . . f 0,75  
**Transistor drivertrafo** Grundig f 1,25  
**Driver trafo**, groot model . . . f 2,75  
7000/5 uitgang . . . . . f 1,25  
**Stereo uitgangstrafo's** voor 2  
bzn. EL84 . . . . . f 2,95  
**Miniatuur verhuistrafo's**. Grund-  
dig, 30 W . . . . . f 2,25  
**Balansuitgang v. 2 x GFT4112** f 2,75  
**Grundig EL84 uitgang m. te-**  
**kopp.** . . . . . f 2,25  
**Uitgang EL 95** . . . . . f 1,25  
**Japane transistor ingangstra-**  
**fo min.** . . . . . f 2,75  
**Scoop-trafo** 1 x 1100 + gloei-  
spanning . . . . . f 19,50  
**Philbert trafo's** met zeer klein  
strooiveld en zeer vele aftak-  
kingen . . . . . f 5,75  
**Smoorspoel** 125 mA . . . . . f 1,95  
**Compl. voedingseenheid** 250 V,  
200 mA met smoorspoelen en  
elco's . . . . . f 24,75  
**Transformator**, met gedrukte  
plaat, voor transistor-omvor-  
mer, met 2 transistoren . . . . f 9,75

## RECORDERMATERIAAL

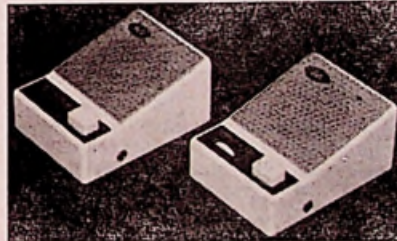
- Schneider recorderkop**, dubb-  
sp. hoogohmig, ± 1200 Ω . . . . f 3,75  
**Schneider wiskop** 2 sp. . . . . f 3,75  
**Wolke wiskop** dubbelspoor . . f 3,75

## TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

- 4 spoor opn./weerg. kop f 3,75  
dubbel opn./weerg. kop f 3,75



- Papst Aussenlaufer motor** voor  
bandrecorder, 35 W . . . . . f 11,50  
aantal omw. 2750.  
**Aanloopcondensator** hiervoor . . f 1,—  
**Philips recordermotor**, zelf-  
aanlopend 220 V, 35 W . . . . . f 9,50  
**Inductiemotoren** 15 W 220 V  
Lorenz, zelfaanlopend . . . . . f 7,50  
24 volts wissel, langzaamlopen-  
de AEG INSTRUMENTMOTOR  
375 toeren type SSLK . . . . . f 3,75  
Lorenz motor voor koeling enz.  
110 volt . . . . . f 3,75  
Metz min. motor met autom.  
toerenregelaar 6 V gelijk . . . f 1,95  
Speelgoedmotor 4½ V . . . . . f 1,50



- Transistor intercom**. ook ideaal  
te gebruiken als Babyfoon . . . f 29,75  
met ± 25 m snoer.  
**2-transistor draagbaar**, compl.  
met batterij, tas, ant., m. extra  
oortelefoon M.G. . . . . f 12,90

## BECKER AUTORADIO/PORTABLE

- met 7-transistors.  
MG + 2 x  
KG, fantas-  
tisch gevoe-  
lig, speelt op  
4 batt. 1,5 V  
of accu 6/12  
volt. Balans-  
uitgang  
f 139,50



- 6-transistor draagbaar**, compl.  
met lederen tas, batt., extra  
oortelef., zeer gevoelig. M.G. f 29,50  
**8-transistor radio**, groot model  
met tas en oortel. . . . . f 39,50

- Stereo radiochassis** zonder  
bzn. met FM . . . . . f 75,—  
**Bandies** voor bandrecorder 8  
cm met band . . . . . f 2,25  
**13 cm haspels**, voor recorder  
per stuk . . . . . f 0,75  
**Bandrecordertellers** m. nulinst. f 2,95  
**SNAREN v. Grundig bandrec.**  
type TK20, per stuk . . . . . f 0,75  
**Draagbare Japanse 4 transis-**  
**torrecorder compl.** met micr.,  
batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50  
**DRUKTOETSEN** als in radio's:  
4-5 of 6 toetsen . . . . . f 1,—  
3 toetsen schakel. rechtst. wit . f 1,75  
5 toetsen schakel. rechtst. wit . f 2,50  
Min. schak. 2 stonden, 4 mic. f 0,75  
Golfschakelaars 1 dek 3 x 4 st. f 0,30  
Golfschakelaars 3 dek 6 x 4 st. f 0,50  
Grote keram. schak. 1 x 5 st.,  
10 A . . . . . f 1,—  
keramisch 2-deks, 4 standen . f 1,75  
2 x 4 toetsen afzond. lossend . f 3,75  
div. radioknoppen, p. 10 stuks . f 1,—  
Omsch. drukt. UHF op VHF . . . f 0,75  
Microswitch, klein model . . . f 0,75  
**Afstandsbediening**, met druk-  
knoppen, 7 m 3-ad. snoer +  
stekker; ook te gebruiken voor  
modelspoor . . . . . f 1,—  
Programmashak. 24 V . . . . . f 9,75  
**Potmeters** div. waarden met  
en z. schakelaar p. 10 stuks . f 4,—  
**Dubbele potmeters** met en z.  
schakel, div. waarden p. 10 st. f 7,50  
**Draadgewonden:**  
2 x 50 000 Ω op één as . . . . . f 1,50  
500 Ω 10 000 100 000 . . . . . f 1,—  
**Draadgewonden instelpotmeter**  
2,2Ω . . . . . f 0,50  
**6-polige Hirschmann steker** kl.  
model compleet 2 delen . . . . f 1,25  
**Tel. versterker** met div. relais f 4,75  
**Novalvoet** f 0,20 Rimlockvoet . f 0,20  
**Novalvoet met afschermbus** . . f 0,50  
**Ferrietstaaf** 120 x 20 . . . . . f 1,75  
**Regelbare potkern** . . . . . f 0,35  
50 keramische C's + 50 R's . . . f 2,50  
3-aderige kabels met 6-potige  
plugs + contraplug . . . . . f 1,75  
**Draaispoelmeter**, 0,5 mA,  
8,5 cm rond . . . . . f 7,95  
**Draaispoelmeter** 600 µA, 7 cm.  
rond . . . . . f 6,95  
**Dubb. zend-c.** 2 x 50 pF . . . . . f 3,50  
**Enkele zend-c.** 1 x 50 pF . . . . f 1,50  
**Booster-C**, 120 pF, 10 000 V . . . f 0,50  
**Duo-C** 2 x 500 . . . . . f 0,85  
9 kHz filter . . . . . f 0,75  
**6 V synchroon triller**, 6 pens. f 4,75  
**Telef. centraal** 10 of 15 lijnen f 125,—  
**Luidsprekerdock** 30 x 90 cm f 1,75  
**Plastic kastje** voor inbouw  
transistorradio, afm. ± 25 x  
20 x 8 . . . . . f 4,75



# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 2013 09

## Nieuwe buizen met o.a. Telefunken, Siemens Valvo, enz.

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden de groassiorprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken, zoals:

TELEFUNKEN - SIEMENS VALVO en LORENZ

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

### 10% EXTRA KORTING

AF3	1 5,75	EBG91	2,75	EF42	3,75	EY83	4,25	UABC69	3,25	6L6	6,25
AL4	4,75	EBF2	6,25	EF43	5,25	EY86	3,30	UAF42	3,50	6L7	4,60
AX50	9,50	EBF80	3,-	EF80	3,-	EY87	3,30	UBC41	3,50	6SA7GT	4,75
AZ1	2,50	EBF83	3,25	EF83	4,25	EY88	4,-	UBC81	2,75	6SH7GT	4,75
AZ4	6,-	EBF89	3,25	EF85	3,-	EY91	3,60	UBF80	3,-	6SJ7GT	4,25
AZ11	2,75	EBL1	5,25	EF86	3,25	EZ12	6,-	UBF89	3,25	6SK7GT	3,25
AZ12	5,25	EBL21	4,15	EF89	3,-	EZ40	2,50	UBL1	5,75	6SL7GT	4,75
AZ41	2,10	EC86	4,75	EF91	3,75	EZ50	2,20	UBL21	4,15	6SN7GT	4,-
AZ50	8,-	EC88	4,75	EF92	3,40	EZ81	2,50	UC92	3,50	6SQ7GT	4,25
DA90	4,40	EC91	3,75	EF93	2,70	EZ90	2,20	UCC85	3,60	6V6	2,75
DAF91	3,-	EC92	2,75	EF94	2,70	GZ32	7,25	UCH21	4,15	6X4/EZ90	2,20
DAF92	3,-	EC95	5,75	EF95	5,25	GZ34	4,95	UCH42	3,75	6X5	3,-
DAF96	3,-	ECC40	4,50	EF97	3,30	OA2	4,50	UCH81	3,-	6X8	5,75
DC90	4,-	ECC81	3,60	EF98	3,30	OD3	5,25	UCL81	5,50	12AT6	4,40
DC96	4,25	ECC82	3,30	EF183	4,75	OZ4	4,-	UCL82	4,25	12AT7	
DCC90	4,25	ECC83	3,30	EF184	4,75	PABC80	3,50	UCL83	5,25	ECC81	3,75
DF91-		ECC84	3,75	EF804	5,75	PC86	5,10	UF9	3,75	12AU7	
IT4	3,-	ECC85	3,30	EH2	3,25	PC88	5,75	UF41	3,60	ECC82	3,30
DF92	2,75	ECC86	7,20	EH90	3,-	PC92	2,75	UF42	3,75	12AX7	
DF96	3,-	ECC88	5,75	EK2	4,50	PC96	3,75	UF80	3,-	ECC83	3,30
DF97	3,25	ECC89	2,-	EK90	3,-	PC97	5,-	UF85	3,-	12AU6	3,75
DK40	5,50	ECC189	6,-	EL3	4,50	PC900	5,-	UF89	3,-	12AV6	3,75
DK91	3,25	ECF80	3,90	EL6	6,75	PCC64	3,75	UF99	3,-	12BA6	3,75
DK92	3,50	ECF82	4,20	EL12	10,50	PCC88	3,25	UL41	3,75	12BH7A	5,50
DK96	3,25	ECF83	5,75	EL13	6,75	PCC189	6,-	UL84	3,20	12BE6	3,75
DL41	4,75	ECF86	4,75	EL16	5,75	PCF80	3,90	UM4	4,25	12K5	5,50
DL91	3,-	ECF87	5,75	EL41	3,75	PCF82	4,50	UM80	3,50	12SA7	4,50
DL92	3,-	ECF88	8,-	EL42	3,60	PCF86	4,75	UY1	3,-	12SH17	4,-
DL93	3,-	ECH4	4,75	EL43	3,60	PCF200	5,75	UY21	3,75	12SK7	4,50
DL94	3,-	ECH121	4,15	EL81	4,80	PCF801	4,90	UY41	2,50	12SL7	6,50
DL95	3,-	ECH42	3,75	EL82	4,20	PCF802	4,75	UY42	2,75	12SN7	4,75
DL96	3,-	ECH81	3,-	EL83	4,20	PCF803	4,95	UY82	3,-	12SQ7	4,-
DM70	2,75	ECH83	3,25	EL84	3,40	PCH200	4,50	UY85	2,50	12V6	4,75
DM71	2,75	ECH84	3,75	EL86	3,20	PCL81	5,75	U4	3,-	25L6	3,75
DY80	3,75	ECL11	5,75	EL90	3,-	PCL82	4,-	U4	3,-	25Z5	5,50
DY86	3,75	ECL180	3,60	EL95	3,25	PCL83	5,75	U5	3,25	25Z6	4,75
DY87	3,75	ECL92	4,20	EL96	3,25	PCL84	4,65	5A24	4,-	35L6	4,75
EAA91	2,50	ECL93	5,25	EL500	6,50	PCL85	4,65	5R4 GY	4,95	35W4	2,75
EABC60	3,25	ECL84	4,65	ELL80	6,-	PCL86	4,25	5U4	3,75	35Z3	3,95
EAC91	5,-	ECL85	4,50	EM4	6,25	PF83	4,75	5Y3	2,25	35Z4	3,25
EAF42	3,50	ECL86	3,90	EM11	4,50	PF86	3,80	5Z3	4,-	35Z5	2,75
EAF801	3,50	ECL113	6,25	EM34	4,90	PFL200	5,50	5Z4	4,-	50B5	4,25
EAM86	4,50	ECL180	7,25	EM35	4,90	PL21	4,75	5Z4	4,-	50C5	3,50
EBC3	5,25	EF6	4,95	EM71	5,75	PL36	5,25	6B36	5,50	117N7	4,50
EIC41	3,50	EF9	4,95	EM71a	5,75	PL81	4,75	6AN8	5,75	80	3,50
EBC81	2,75	EF22	4,25	EM72	5,75	PL82	3,75	6C5	4,-	85A1	5,25
EBC90	2,75	EF40	4,00	EM80	2,80	PL83	4,10	6C4	2,75	85A2	5,-
		EF41	3,60	EM81	3,25	PL84	3,30	6C8	4,-	367	12,75
				EM84	3,90	PL85	4,30	6CG7	4,75	150B2	5,25
				EM85	3,50	PL500	7,50	6CY7	6,50	2050	9,75
				EM87	4,-	PLL80	6,50	6EU7	7,-	50L6	4,-
				EM840	3,75	PM84	3,90	6F7	4,-	6973	7,-
				EQ80	5,75	PY80	2,75	6J5	4,75	7025	6,25
				EY51	3,50	PY81	3,-	6K7	1,50	7199	5,50
				EY80	2,75	PY82	3,-	616/ECC91	3,-	5879	10,-
				EY81	3,-	PY83	3,50	6K8/ECH35	1,95	5696	5,25
				EY82	3,-	PY88	3,75				

## Philips ovale luidspreker,

type AD3690, 6 W, 5  $\Omega$ , 18000 Hz, afm. 219x146 mm . . . . . f 9,50

AEG vlakcel B30C50 . . . . . f 0,75

Papst Recorder (prof.) motor, type KLM, 1350 toeren, 220 V, 50 Hz. . . . . f 27,50  
idem, type KLRM, 1350 toeren, 220 V, 50 Hz. . . . . f 29,50

Condensator 5 mF hiervoor . . . f 2,50  
AGFA geluidsband, type FR 6487, op haspels 8 cm, 2x5 min, met aan- en afloopband voor gesproken brieven enz. . . . . f 1,50

Geluidsband-haspels 8 cm  $\emptyset$ , in diverse kleuren: groen, geel, zwart, transparant, p. stuk . f 0,45

Amerikaans geluidsband, 360 meter op 18 cm haspel, nieuw in doos . . . . . f 6,95

Lorenz condensator hoogtoon luidspreker, om zelf cond.-mic. te maken. Type LSH 518-LSH 100 - LSH75 p. stuk . . . . . f 1,-

Haller miniatuurelais. 2x maak cont., 2000  $\Omega$  . . . . . f 3,50  
idem, 1x wissel cont., 20  $\emptyset$  . f 4,50

Extra speciale aanbieding!  
Siemens miniatuurmotoren, met ingebouwde vertraging, 15 : 1, 4 V DC, 500 mA; lang 30 mm, dik 20 mm  $\emptyset$ ; aslengte 10 mm, dik 2 mm, gewicht 30 gram. Fabrieksnieuw. Prijs slechts . f 6,95

Motor, idem, 3 V, 400 mA, lang 20 mm, dik 20 mm, as 10 mm lang, dik 2 mm, gewicht 20 gram. Prijs slechts . . . . . f 5,95  
Idem, supminiatur motor 1,5 V DC. Vertraging 141 op 1 . . . f 9,75

Nieuw Siemens Kamrelais in diverse waarden en uitvoeringen o/a 2x wissel, 4x wissel en diverse weerstandswaarden bijv.: 130-185-400-700-1250-2500-5600-9000  $\Omega$  en 15 k $\Omega$ .

## Japanse Transistoren

2N215 = AC126 = OC75 . . . . . f 1,75
2SA236 = AF117 . . . . . f 1,75
2SB200 = OC74 . . . . . f 1,75
OC614 . . . . . f 1,95
TS7 = OC44 . . . . . f 1,50

## Zennerdiodes

OA 126/5 volt, p. stuk . . . . . f 2,25
OA 126/6 volt, p. stuk . . . . . f 2,25
OA 126/8 volt, p. stuk . . . . . f 2,25

## MPM-condensatoren

4 $\mu$ F 250 V AC . . . . . f 2,50
-------------------------------------

0,8 $\mu$ F 250 V AC . . . . . f 1,25
0,4 $\mu$ F 250 V AC . . . . . f 1,25
0,25 $\mu$ F 250 V AC . . . . . f 1,25

## Valvo Elco's

2x50 $\mu$ F 285 V . . . . . f 1,-
100+50 $\mu$ F 285 V . . . . . f 1,-
2x20 $\mu$ F 400 V . . . . . f 1,75
2x25 $\mu$ F 400 V met moer . . . f 2,25

## Philips Autoradiokabel

8-aderig, p. meter . . . . . f 1,25

## Philips spanningscarroussel

110, 125, 220 V, enz. . . . . f 0,75

WIJ ZIJN VAN 27 JULI TOT 4 AUGUSTUS WEGENS VAKANTIE GESLOTEN



# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 129  
 bij de Wagenbrug  
 TELEF.: 117948  
 DEN HAAG  
 GIRO: 201308

Extra speciale aanbieding: De  
 buis 829E-RCA: nieuw in doos  
 f 10,—

## MOTOREN

Collectormotor 2 aseinden 8000  
 toeren 220 V 40 W . . . . . f 8,95  
 Uniperm miniatuur motor 6 tot  
 12 volt DC . . . . . f 1,75  
 Siemens puls aandrijfmotor  
 220 V, 50 Hz met rem . . . . . f 5,95  
 Siemens motor met vertraging  
 127 volt 50 Hz . . . . . f 3,93  
 Dunklormotor, 6 V DC, afm.:  
 60 mm lang, 30 mm rond . . . . . f 1,95  
 Grundig recorderkopje  
 dubbelspoor . . . . . f 4,75

## RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp. . . . . f 7,50  
 1100 feet = 360 m 15 cm hsp. . . . . f 10,00  
 1800 feet = 560 m 18 cm hsp. . . . . f 12,50

## UNIVERSEEL DIODE

Philips profielmeter: 0-200  $\mu$ A,  
 60/140 mm  $\emptyset$  . . . . . f 35,—  
 Ampèremeter: 30-0-30 amp.,  
 65/85 mm  $\emptyset$  . . . . . f 14,50  
 Voltmeters: 0-30 volt af 0-300  
 volt AC 0-10 V . . . . . f 7,90  
 Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5  
 amp., 0-10 amp. of 0-30 amp.  
 AC . . . . . f 7,90

## MEETRAWATT METERS

Voltmeters 0-150 V, AC 50/63  
 mm  $\emptyset$  . . . . . f 3,95  
 Ampèremeter 0-1 A, AC 50/63  
 mm  $\emptyset$  . . . . . f 3,95  
 Nieuwe TRIPLET mA-meter,  
 0-20 mA, 70/90 mm  $\emptyset$  . . . . . f 9,75

NSF inbouw-UHF-tuner voor  
 het 2e programma. Met de bui-  
 zen PC88 en PC86 met fijnre-  
 geling, knop en schakelaar  
 f 49,50

## POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 k  
 tot 10 M $\Omega$  log of lin p. st. . . . . f 1,—  
 TV vlakinstelpotmeters van  
 300 $\Omega$  tot 5M $\Omega$  p. stuk . . . . . f 0,40  
 Draadgewonden 500  $\Omega$   
 5 k - 20 k - 25 k - 3 watt p. stuk f 1,25  
 30 k 10 watt . . . . . f 4,95  
 Stereo: 2 x 1,3 M  
 2 x 250 k . . . . . f 1,25  
 2 x 2,2 M . . . . . f 1,25

## Miniatuur:

10 k $\Omega$  + schakelaar . . . . . f 1,—  
 25 k $\Omega$  + schakelaar . . . . . f 1,—  
 Siemens miniatuur-gelijkrichter  
 B250C75 . . . . . f 2,95

## POLYESTER C/s

47 k pF, 125 V . . . . . f 0,20  
 220 k pF, 160 V . . . . . f 0,25

## ROLCONDENSATOREN

0,1  $\mu$ F 500 volt . . . . . f 0,25  
 1  $\mu$ F 500 volt . . . . . f 0,50  
 Nieuwe Siemens kamrelais 4 x  
 wissel 700 $\Omega$  . . . . . f 5,95

Vibrator powerunit: input 6  
 volt DC, output 300 volt DC, 90  
 mA, met aansluitkabel, schake-  
 laar en accuklemmen, geheel  
 nieuw in doos (dit is de ori-  
 ginele voedingsunit om een  
 AR 88 op 6 volt accu te laten  
 werken) met aansluitschema,  
 voor slechts . . . . . f 19,50

## MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks . . . . . f 0,75  
 3 x 15 mm per zakje 50 stuks . . . . . f 0,75  
 3 x 10 mm per zakje 50 stuks . . . . . f 0,75  
 Smoorspoel, 125 mA. 6 Hz. . . . . f 1,95

## Speciale aanb. nieuwe Transistoren (équivalenten)

OC45	f 1,—	OC 74	p. st.
OC71	p. st.	OC 76	f 1,—
OC72	p. st.		

GFT 2106 (8W) . . . . . f 1,25  
 OC171 . . . . . f 4,50  
 AF116 . . . . . f 4,50  
 AF117 . . . . . f 4,50  
 AF139 . . . . . f 15,—  
 AFY14A . . . . . f 5,50  
 ALZ10A . . . . . f 7,95  
 VALVO miniatuurtransistor  
 OC66=OC71 . . . . . f 1,50  
 Siemens trans.  
 TF78=OC74 spec. . . . . f 1,50  
 TF80=OC16 . . . . . f 2,50  
 AD103 power, 20 W . . . . . f 3,75  
 OC30 . . . . . f 1,50

## EXTRA SPECIALE AANBIE- DING TRANSISTOREN

GFT 26/15=OC72 . . . . . f 0,50  
 GFT 43/A=OC170 . . . . . f 0,50  
 Per 100 stuks . . . . . f 40,—

Ruisarme opgedampte weerstanden  
 Rosenthal, Beischlag enz. alle waar-  
 den van 100 $\Omega$  tot 15 M $\Omega$

½ watt per stuk . . . . . f 0,10  
 1 watt per stuk . . . . . f 0,15

Polyester condensatoren: alle  
 waarden van 1000 pF tot 470

k PF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Miniatuur Microswitsch 1 x wis-  
 sel, 250 volt 6 amp. . . . . f 1,25

Afstemcondensator  
 2 x 490 pf . . . . . f 1,95

Ferriet schalkern  
 15 mm, 20 mm  $\emptyset$  p. stel . . . . . f 0,50

LUIDSPREKERS  
 Isophoon, 10 W luidspreker,  
 5 $\Omega$  afm. 320 x 210 mm,

ovaal . . . . . f 22,50

Isophon luidspreker, 10 watt,  
 ovaal, 320 x 210 mm, 5 ohm f 22,50

Isophon luidspreker P13, 130  
 mm  $\emptyset$ , 5  $\Omega$ , 3 watt . . . . . f 6,50

Siemens 70 mm  $\emptyset$  5  $\Omega$  transistor f 3,95

FEHO-luidsprekers, ovaal 26 x  
 18 cm, 5  $\Omega$  6 W, nieuw in doos f 12,50

Luidspreker-rooster, wit of  
 bruin 135 x 230 mm . . . . . f 1,50

Foto-diode  
 TP51 . . . . . f 6,50

Alm. metaalraaster (Goud)  
 220 x 130 mm . . . . . f 0,50  
 150 x 95 mm . . . . . f 0,35  
 Ph. ovale luidspreker 155 x 105  
 mm, 3 watt, 5 ohm . . . . . f 7,50

EMI collectormotor interm.  
 ½ pk bij 15000 toeren 130 volt f 8,95  
 Siemens vacuüm dwergrelais  
 2 x wissel, 15 $\Omega$  12 tot 100 V . . . . . f 12,50  
 A. Feho luidspreker, in schaalvormig  
 kastje, 5  $\Omega$ , 3 watt . . . . . f 14,95

## SNOER, DRAAD en KABEL

Tweeling snoer div. kleuren  
 2 x 0,75 per meter . . . . . f 0,13  
 per 100 meter . . . . . f 11,25  
 T.V. lintkabel 300 $\Omega$  per meter . . . . . f 0,15  
 per 100 meter . . . . . f 13,—  
 montageodr. div. kleuren 0,7  
 mm - per meter . . . . . f 0,05  
 per 100 meter . . . . . f 4,50  
 afgeschermd dr. 0,7 mm p. m. . . . . f 0,30  
 per 100 meter . . . . . f 22,50  
 TV-Hsp. kabel 15 kV, p. m. . . . . f 0,15  
 Banaanstekers per stuk . . . . . f 0,12

## EXTRA SPECIAAL

Nieuwe A.E.G.-motor, 220 V,  
 50 Hz, met vertraging, 8,3  
 omw./min, asuitgang 6 mm,  
 zeer sterk, bijv. om zelf ant.  
 rotor te maken enz. afm. 8 x  
 6,5 x 6 cm. Nieuw slechts  
 f 12,50

AEG-motor met constante toe-  
 renregeling 6V DC . . . . . f 5,95

## Soepele kabel 7 x 0,15.

gekleurde aders,  
 mantel grijs, p. mtr . . . . . f 0,50  
 p. 100 mtr . . . . . f 35,—

Wisi. koffer antenne inschuif-  
 baar, totaal lengte 47 cm . . . . . f 2,75

Roka TV antenne sprieten  
 voor kamer gebruik. 63 cm

lengte per stel . . . . . f 5,—

Hirschmann 7 delige teles-  
 coop staafantenne 1 meter

lang . . . . . f 4,95

Mayer druktoetsschakelaar: 5-toets  
 2 x per wissel per toets . . . . . f 4,50

Mayer ker. druktoetssch.: 3-toets,  
 4 x per wissel per toets . . . . . f 8,50

Mayer druktoetssch.: 3 toets, 2 toet-  
 sen, 2 x wissel, 1 toets 1 x uit f 3,50

Miniatuur drukschakelaar, 2  
 toeren, 3 x wissel per toets . . . . . f 1,95

TUMBLER SCHAKELAARS  
 dubbelpolig aan/uit . . . . . f 0,40

MICROFOONS  
 Krist. mic. nw. in doos . . . . . f 7,50

Elementen v. koolmic. Siemens f 1,—  
 Magn. oortelf. met oorbeugel

snoer en 3,5 mm plug in div.  
 aanpassingen 10 - 2000  $\Omega$ , per

stuk . . . . . f 1,50  
 Kristal oortelefoon . . . . . f 1,50



# RADIO-SERVICE

GOENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

## TRAFO'S

127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16  
24 volt, 1,5 A . . . . . f 10,—  
0 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 -  
225 - 230 V prim. sec. 12 V 10 A f 18,50  
Prim: 11/230 volt 50 Hz. Sec;  
2 x 1000 volt - 530 mA . . . . . f 75,—  
EF 86 gebruikt doch prima 60  
à 90% . . . . . f 1,50  
127/220 volt prim.; sec 6-8-10-  
12-14-16-18 volt, 5 amp. . . . . f 13,50  
Philips voedingstrafo voor cel:  
voor cel: 250 volt, 150 mA,  
1 x 6,3 V-3,5 amp, 1 x 6,3 V-1  
amp., prim. 0-110-125-145-220  
volt . . . . . f 9,50  
Voor de zendamateur: TU-  
box uit BC375 voor slechts f 9,50  
Combinatie mF-trafo, 465 kc  
+ 10,7 Mc, per stel . . . . . f 3,95  
Voedingstrafo, prim. 110 V,  
sec. 250 V 75 mA + 6,3 V,  
3 A, 2 stuks is prim. 220 V,  
voor slechts . . . . . f 9,50  
Philips MF-trafo, type AP  
1001/42, 452 Kc/s, per stuk . . . . . f 1,—

## VERHUISTRAFO'S

127-200 V, 250 W . . . . . f 12,50  
127-220 V, 1000 W . . . . . f 37,50  
127-220 V, 1500 W . . . . . f 42,50  
Philips Variac, prim: 130 V/sec.  
0-150 V, 4,5 A, inbouw-type met  
knop . . . . . f 27,50

## UITGANGSTRAFO'S

SIEMENS  
EL84 - 3 en 5  $\Omega$ , 6 W . . . . . f 2,—  
EL84 op 5  $\Omega$ . Klein model . . . . . f 1,50

## TELEFUNKEN

7000  $\Omega$  op 5  $\Omega$  . . . . . f 2,—  
Voor de geluidstechniek Philips  
luidspreker aanpassingstrafo  
100-80-70-50 volt, 6 watt op 5  $\Omega$  f 3,95  
miniatuur 1 op 1 trafo 2,2 hy f 1,50  
Driver trafo type 132 van OC71  
op 2 x OC72 . . . . . f 1,50  
Philips drivertrafo OC30 op  
2 x OC16: 6:1 + 1 . . . . . f 2,50  
Min. balans uitgang . . . . . f 2,—  
Min balans ingang . . . . . f 2,—  
Philips C kern transistorbalans-  
uitgang 2 x OC74 . . . . . f 3,50  
Philips afbuig unit AT 1005 . . . . . f 5,—  
Philips uitgang EL 84 op 5  $\Omega$  f 1,50

## RADIO- EN INSTRUMENT- KNOPPEN

Creme m. gouden rand  $\varnothing$  45 mm f 0,35  
Creme m. gouden rand  $\varnothing$  32 mm f 0,30  
Idem bruin . . . . . f 0,30  
Creme m. goudplaatje  $\varnothing$  20 mm f 0,25  
Pijlknopjes zwart of wit p. stuk f 0,25  
Philips instrumentknop  $\varnothing$  60  
mm asgat 8 mm . . . . . f 1,95  
Idem met pijl asgat 10 mm . . . . . f 1,95

Schaalverlichting 4 V, 0,3 A,  
per stuk . . . . . f 0,15

Sennheiser, dynam. microfoon,  
100 Hz tot 10 kHz kogelka-  
rakteristiek: imped 50 k en  
200  $\Omega$  . . . . . f 35,—

## EXTRA SPECIAAL VOEDINGSTRANSF.

Prim. 110-220 V 50/60 Hz.  
Sec. 2 x 735 V 500 mA  
1 x 6,3 V 14 amp.  
1 x 5 V 5 amp.  
1 x 60 V 0,15 amp.  
1 x 19 V 1 amp.  
Afmeting: 12 x 14 x 16 cm.  
Deze transf. nieuw in doos  
slechts f 27,50

Veldtelefoon, type DMK 5, in  
kistje, met inductor p. stuk . f 25,—  
Draadweerstand 1 watt  
40 ohm of 50 ohm of 100 ohm  
of 1000 ohm, per stuk . . . . . f 0,30  
Philips booster-trafo prim 220  
volt; sec 220 V 20 mA en 6,3  
volt 400 mA . . . . . f 2,95  
HSP-voet voor EY86 of EY87,  
m. aansluitkabels op beeldbuis f 1,25

## BUISVOETEN

Noval, 9 pens . . . . . f 0,25  
Miniatuur, 7 pens . . . . . f 0,25  
Rimlock . . . . . f 0,15  
Loctal . . . . . f 0,35  
Ker. miniatuurvoet 7 pens . . . . . f 0,30  
keramisch 4 pens AM . . . . . f 0,40  
keramisch 6 pens AM . . . . . f 0,40  
Noval + bus . . . . . f 0,40  
Ker. Novalbuisvoet . . . . . f 0,35  
TV ant.stekker  $\frac{3}{4}$  mm voor lint  
en buiskabel . . . . . f 0,25

## AFSTEM C'S

2 x 15 pF met vertraging . . . . . f 1,95  
Differential C 2 x 50 pF . . . . . f 1,25  
Meetcel 1 mA . . . . . f 1,25  
Philips toltrimmers  
3 tot 30 pF, per stuk . . . . . f 0,30  
per 100 stuks . . . . . f 25,—

## SPECIALE AANBIEDING

Accu-gelijkrichter voor 6 en 12  
V, in kastje met amp.meter,  
met snoer en klemmen, prim.  
225 V, nieuw in doos . . . . . f 37,50

## SIEMENS

VLAKCEL E250-C85 . . . . . f 2,50  
E250 C250 f 3,75 M30 C900 f 3,—  
E250 C130 f 3,25 M60 C300 f 1,95  
M30 C300 f 1,95  
E150 C175 f 1,95 E30 C150 f 1,95  
V45 C350 f 1,95 E155 C90 f 1,95

Siemens triller 6 V niet synchr.  
met draadaansluiting . . . . . f 5,95  
N.T.C. weerstanden 300 $\Omega$  . . . . . f 0,50  
1000  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
1,5  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
1500  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
40  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
2200  $\Omega$  . . . . . f 0,50

## Bruggelijkrichteel B25C.

5 amp. . . . . f 8,50  
idem, 2 amp. . . . . f 4,75  
Accu, 2 volt, 20 amp., afm. 7,5  
x 10 x 12 cm, nieuw in doos . . . . . f 4,50

Deac accu, 6 V, 1,3 A. Type  
D 1,3 met gelijkrichter, 220 V,  
50 Hz . . . . . f 32,50

## ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm . . . . . f 1,50  
400 x 400 x 1,5 mm . . . . . f 3,00  
400 x 200 x 1,5 mm . . . . . f 1,50  
500 x 250 x 1,5 mm . . . . . f 2,25  
Volsuper printplaats van Graetz  
Radio, type Komtess 1111 of  
1112 met schema . . . . . f 1,50

## ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

Koperfolie printplaat 210 x 310  
x 1,5 mm . . . . . f 1,—  
Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 44  
cm . . . . . f 3,95  
Transistor-printplaat met 3 x  
AF116 + 3 diodes OA70 + 40  
R's en C's . . . . . f 9,50  
24-polige printkaart-stekker +  
contra . . . . . f 2,50

Extra speciale aanbieding:  
UHF-convertere die U zonder  
moeite op uw oude toestel  
kunt zetten. 220 V net. Voor  
slechts f 85,— nieuw in doos.

Radio distributie versterker 4  
watt, 220 volt, met buizen AL4  
en 1805, in metalen kastje voor  
slechts . . . . . f 9,50

## Neem geen RISICO.

Speciale aanbieding Nieuwe  
Beeldbuizen met originele fa-  
brieksgarantie  $\frac{1}{2}$  jaar.

MW 43-69	AW 53-88
AW 43-80	MW 53-20
AW 43-88	MW 53-80
AW 53-80	MW 61-80

Als speciale attractie geven wij  
bij aankoop van een nieuwe  
beeldbuis f 10 voor een oude  
beeldbuis.

AW 47-91	AW 59-90
AW 59-91	

Beeldmaskers 59 cm . . . . . f 3,50  
Beeldmaskers 53 cm . . . . . f 2,50  
Beeldmaskers 43 cm . . . . . f 1,50

## BLOKCONDENSATOREN

0,01  $\mu$ F 7kV DC . . . . . f 2,—  
TCC „Cathodray Visconol”  
condensator  
0,25 F - 4 kV DC working f 4,50  
0,025 F - 8 kV DC working f 3,50  
0,0005 F - 20 kv DC working f 2,50  
Afstemknop HRO ontvanger,  
nieuw in doos . . . . . f 9,50  
Hartig Microswitch, 1 x  
breek . . . . . f 2,50  
Grundig radio-afstandbediening  
met 5 m snoer + plug . . . . . f 2,75



# „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129  
 bij de Wagenbrug  
 TELEF.: 1179 48  
 DEN HAAG  
 GIRO: 201 309

Saba radioafstandbediening: met 3 druksch., 2 omsch., 2 indicatielampjes, 7 m 14-aderigkabel met 14-polige plug, nieuw in doos . . . . . f 6,50

Telefunken FM-tuner: met buis ECC85 en schema . . . . . f 10,—

OHMITTE HF-smoorspoel 20-60 Mc-600 mA . . . . . f 0,75

Druktoetspoelblok (5 toetsen) 3 banden, 13-50 en 50-160 en 200-550. Met schema nieuw in doos . . . . . f 4,50

Rosenthal Meetveerstand 1%-1 watt van 1 $\Omega$  tot 10 M $\Omega$  vanaf . . . . . f 0,65  
 per stuk

Ph. draadgewonden weerstand 2000 $\Omega$ , 25 watt . . . . . f 1,—

Rosenthal draadweerstand 700 $\Omega$ , 6 watt . . . . . f 0,50

idem, 2500  $\Omega$ , 5 W . . . . . f 0,50

Ph. auto radio-triller 12 volt, 6 pens synchron . . . . . f 6,50

Telrelais, 6 volt-30 $\Omega$  tot 9999 f 1,50

Kaco-triller 6 volt type C500/6 f 6,30

Ker. schakelaar, 4 moedercontact - 2 standen . . . . . f 2,25

Siliciumdiode, OY 2 130 volt - 400 mA . . . . . f 1,50

Steeg en Reuter kristal-microfoon-element, 42 mm  $\varnothing$  . . . . . f 4,95

Label kristal-microfoon met snoer en plug . . . . . f 4,50

Label dyn. micr. m. snoer en plug, 2000 $\Omega$  . . . . . f 4,50

Telefunken uitgangstrafo EL84 op 5 ohm, 6 watt . . . . . f 2,25

Hirschamm. 5-polige diode-plug 180° f 0,35 per stuk

Miniatuur relais 2500 $\Omega$  - 2 x wissel . . . . . f 4,75

Relais, 650 $\Omega$  - 1 x wissel + 1 x maak . . . . . f 4,25

TV-diodes, 250 volt, werksp. 600 mA . . . . . f 4,75

TV-diode, 250 volt, werksp. 500 mA . . . . . f 3,75

Laagspanningsdiodes. OY 311 - 30 volt - 1 amp . . . . . f 2,50

Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling. Verzendingkosten voor de koper. Voor postorders beneden f 10 worden de verpakingskosten extra gerekend f 0,50 per pakje.

OY 5061 - 30 volt - 2 amp . . . . . f 3,75

Gelijkrichteel B30C, 1A . . . . . f 2,—

AEG gelijkrichtcellen: Staafeel. B250C75 . . . . . f 2,25

B250C150 . . . . . f 3,25

B250C200 . . . . . f 4,50

B350C200 . . . . . f 4,50

B300C100 . . . . . f 4,50

Vlakcellen B250C75 . . . . . f 3,50

B250C125 . . . . . f 4,50

B250C100 . . . . . f 4,—

Elco's 385 volt 1 x 50  $\mu$ F met moer . . . . . f 1,50

2 x 16  $\mu$ F met moer . . . . . f 1,75

1 x 32  $\mu$ F met moer . . . . . f 1,50

2 x 32  $\mu$ F met moer . . . . . f 2,25

Elco's 1 x 50  $\mu$ F 250 volt met moer f 1,25

1 x 50  $\mu$ F 160 volt met moer f 1,—

Pope blank montagedraad 100 meter 0,23  $\varnothing$  op klosje . . . . . f 1,—

Pertina novelvoetje . . . . . f 0,10

Pertinax novalstekker . . . . . f 0,25

Pertinax miniatuur stekker 7-pens . . . . . f 0,25

Blaupunt batterij-toestel, print met 3 MF trafo's voor de buizen DK92- 2 x DF96-DAF96-DL96, zonder spoelblok en afstem-C f 7,50 met buizen . . . . . f 22,50

Wisselspanningsvoltmeter 0-150 volt, 68 mm  $\varnothing$  . . . . . f 6,00

Draadgewonden weerstand 100 ohm, 4 watt . . . . . f 0,40

Ferritstaafje, 100 x 9 mm  $\varnothing$  . f 0,65

Ferritstafes, 200 x 10 mm  $\varnothing$  . f 1,75

POPE-montagesnoer, 0,15 mm rood op klos van 600 meter . . . . . f 15,00

ANTENNE-MATERIAAL: Afspanners voor mast, muur of hout, p. stuk . . . . . f 0,50

Berliners: kamerafspanners voor lint per 100 stuks . . . . . f 2,75

Schoorsteenbeugels met band 4,5 mm, p. stel . . . . . f 10,—

Buiskabel voor UHF en VHF, bruin p. meter . . . . . f 0,35

Coaxkabel 70 $\Omega$  f 0,50 per meter TV-automaat, met PC92 . . . . . f 3,50

UHF-schuimkabel, 300  $\Omega$  met verzilverde kern, per meter f 0,40, per 100 m . . . . . f 35,—

Zadels voor buiskabel, 100 st. f 2,75

Transistor luidspreker, 8 $\Omega$ , 70 mm  $\varnothing$  . . . . . f 3,50

Vacuürelais 160  $\Omega$ , 6 x maak, met plug in voet . . . . . f 3,50

TV-antennes (worden niet verstuurd)

3-elements Lopik (kan. 4) . . . . . f 14,50

3-elements Lopik (kan. 4, goud geëloxeerd) . . . . . f 17,50

15-elements UHF breedband kan. 21-60 . . . . . f 18,—

Combic-antennes 3-elements kan. 4 + 10 elements UHF met filters . . . . . f 45,—

UHF-antenne, 12 el. . . . . f 12,50

Combi-ant., 1e en 2e prog. met een draad naar beneden + filter . . . . . f 37,50

Idem, 2-elements kan. 4 + 10 elements UHF met filters . . . . . f 45,—

Laagvolt ELCO's 1200  $\mu$ F 12/15 volt . . . . . f 1,50

1000  $\mu$ F 6/8 volt . . . . . f 1,—

400  $\mu$ F 15 volt . . . . . f 0,75

Laagvolt Elco's in diverse spanningen

1  $\mu$ F 6-12-30 volt

2  $\mu$ F 3-12 volt

3  $\mu$ F 35 volt

4  $\mu$ F 12-150 volt

5  $\mu$ F 30-70 volt

6  $\mu$ F 3 volt

8  $\mu$ F 70 volt

10  $\mu$ F 5 volt

16  $\mu$ F 12 volt

15  $\mu$ F 3 volt

20  $\mu$ F 3-70 volt

25  $\mu$ F 6-15-30-50-100 volt

32  $\mu$ F 160 volt

50  $\mu$ F 3-15-50-70 volt

64  $\mu$ F 3 volt

100  $\mu$ F 3-4-6-8-25-30 volt

200  $\mu$ F 3 volt

250  $\mu$ F 8 volt

Deze kosten f 0,35 per stuk

Bipolaire Elco's f 0,50 per stuk

10  $\mu$ F 10 volt

50  $\mu$ F 10 volt

160  $\mu$ F 6 volt

Koker Elco's 350/385 volt

2  $\mu$ F

4  $\mu$ F per stuk f 0,65

8  $\mu$ F

Ferrit U-kern, per stel . . . . . f 1,50

Transistor Uitgang 2 x OC16 op 5 $\Omega$  . . . . . f 3,95

Afstem-C op ker. voet 2 x 50 pF . . . . . f 1,95

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting

WIJ ZIJN VAN 27 JULI TOT 4 AUGUSTUS WEGENS VAKANTIE GESLOTEN



WAGENSTRAAT 106

DEN HAAG

# RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

Giro: 350884

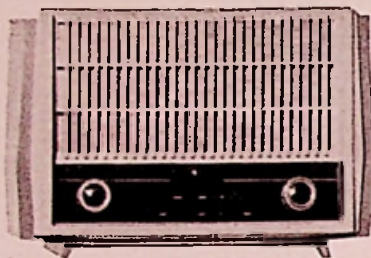


- R.T.V.-microfoonkapsel . . . f 17,50
- R.T.V.-microfoonhuis . . . f 17,50
- R.T.V.-microfoonvoed.-trafo . . f 7,50
- R.T.V.-microfoonchoke . . . f 5,—
- Complete bouwdoos . . . f 85,—
- Koperfolie printplaat 1½ mm dik
- 20×20 cm f 0,70, 20×30 cm . . f 0,95
- 44×64 cm f 3,95, 87×64 cm . . f 7,95

- Scheidingstrafo, prim. 220 V
  - sec.: 220 V, 450 W . . . f 29,50
  - Scheidingstrafo, prim. 380 V
  - sec.: 220 V, 110 W . . . f 7,50

- Verhuistrafo,
- 127-220 V, 1000 W . . . . . f 37,50
- 127-220 V, 1500 W . . . . . f 42,50
- Celvoeding prim.: 220 V,
- sec. 220/225 V, 250 mA en 50 V,
- 56 mA. Slechts . . . . . f 9,75
- Philipsvoeding 2×285 V, 80 mA.
- 6,3 V, 3 A . . . . . f 7,50
- Philips L.F.-trafo 1:4 . . . . . f 0,25
- Variac,
- prim. 127 V, sec. 0-150 V, 1350 W f 72,50
- prim. 220 V, sec. 0-220 V, 110 W f 27,75
- prim. 220 V, sec. 0-260 V, 1040 W f 77,50
- prim. 220 V, sec. 0-260 V, 2080 W f 95,—
- 3-fasen variac 3× (0-260 V/
- 520 W) . . . . . f 165,—
- Telrelais 0-9999, 6 V, 30 Ω . . . f 1,45
- Verchroomde handgrepen voor
- instrumentkasten, hartafstand
- 15,2 cm, p. stel . . . . . f 2,50
- Hammond echoveren, hoog Ω . f 45,—
- Hammond echoveren, laag Ω . f 45,—
- Kwikschakelaar 250 V, 1 A . . f 1,—
- UHF-converter v. 2e program-
- ma, geheel compleet met voe-
- ding, slechts . . . . . f 85,—
- Telefunken recorder-koppen
- 2 spoor, opn./weergave . . . f 3,75
- 4 spoor, opn./weergave . . . f 3,75
- Soepele kabel met 7 gekleurde
- adres, 0,15 mm, per lengte v.
- 7 meter . . . . . f 1,95
- Montagesnoer 0,75 mm, 5 ct
- p. m., 100 m. f 4,50, 1000 m f 35,—

6-12 V miniatuur motorje met afkoppelbare vertraging, ideaal v. antenne-rotor, modelbouw, dynamo etc. . . . . f 9,75



Philips transistorradio bouwdoos, type AM21, met gedrukte bedrading, kast, speaker, 7 transistoren, dioden, in- en uitgangstrafo, print, schaal, Rs en Cs en chassis van f 148,— voor f 78,—

Philips beeldgenerator (blokkendoos), type 2891 . . . . . f 375,—

Philips HF-oscillograaf, type GM5650 met meetkop . . . . . f 325,—

Philips HF-oscillograaf, type GM5600 . . . . . f 495,—

Philips wobbler-generator, type GM2877 . . . . . f 495,—

Heathkit LF-toongenerator, type AG9a . . . . . f 225,—

Max Funke veldsterktemeter met opvouwbare meetantenne, geheel in lederen tassen . . . f 165,—

Miniatuur coaxiale waterdichte plugs met chassisdeel van f 5,85 voor slechts . . . . . f 0,75 zonder chassisdeel . . . . . f 0,50

6-polige Painton-plug met chassisdeel en extra contraplug . . f 4,50

8-polige Amphenol-plug met chassisdeel . . . . . f 7,50

32-polige Amphenol-plug met chassisdeel en extra contraplug f 15,—

Metz t.v.-kast, type 966 (53-59 cm), nieuw in doos, met hoes . f 29,75

Gelijkrichter, prim. 127/220 V, sec.: max. 24 V, 1½ A. DC . f 24,75

Amerikaans langspeelband

- 730 cm op 18 cm haspel . . . f 17,60
- 560 m op 18 cm haspel . . . f 10,95
- 360 m op 15 cm haspel . . . f 10,—
- 280 m op 13 cm haspel . . . f 7,50

TV-antennes (worden niet verstuurd) Band 4 (UHF) 22 elem. goud geëloxeerd . . . . . f 19,75 idem, 16 elem. . . . . f 18,— idem, 12 elem. . . . . f 11,50

Lopik kan. 4 (VHF)

- 3 elem., lichte uitv. . . . . f 14,95
- 3 elem., goud geëloxeerd . . . f 17,50
- 3 elem., idem extra zwaar . . . f 19,50

Combinatie-antennes compleet met filters

- 3 elem. VHF+10 elem. UHF, 70 Ω . . . . . f 49,50
- 3 elem. VHF+15 elem. UHF, 300 Ω . . . . . f 43,50

TV- of FM-kamerantenne . . . . . f 8,95

5/4 gegalvaniseerde antenne-masten in lengten van 2-3-4- of 6 m, p. m . . . . . f 1,95

Verlengmasten 1,25 m lang . . . f 6,75

Schoorsteenbeugels met band f 10,—

Draaispoelmeter 0-1 mA, 70/90 mm Ø . . . . . f 6,95

Philips groot model draaispoelmeter, 110-135 mm Ø

- 0-50 µA f 21,50, 0-500 µA f 9,50
- 0-1 mA f 9,50, 0-100 mA f 7,50

Idem met meetcel

- 0-30 mA AC f 8,50 0-50 mA AC f 8,50
- 0-500 mA AC f 8,50 0-1 A AC f 8,—
- 0-10 V AC f 9,50 0-30 V AC f 9,50
- 0-150 V AC f 9,50 0-250 V AC f 12,50

Nieuwe beeldbuizen met ½ jr. garantie

MW 43-69	AW 43-88
MW 53-20	AW 47-91
MW 53-80	AW 53-80
MW 61-80	AW 53-88
AW 43-80	AW 59-90

Bij aankoop van een nieuwe beeldbus betalen wij . . . . . f 10,— voor Uw oude terug.

Perspex plaatje 8½×44 cm, 3 mm dik . . . . . f 1,50

Grote brugcel 50 V, 12 A . . . . . f 29,75

MINIMUM POSTORDER f 10,—  
Verzending uitsluitend onder  
REMBOURS of bij VOORUIT-  
BETALING.



WAGENSTRAAT 106

# RTV

Tel. 070 - 18.20.72

DEN HAAG

Giro: 350884

Nieuwe radiobulzen met volle garantie uitsluitend bekende Europese merken. Bij afname van 10 of meer stuks 10% korting.

AB2	f 3,75	EBF83	f 3,25	EF97	f 3,30	PABC80	f 3,50	UF41	f 3,60	6AB4	f 2,75	6W7	f 7,90
AF7	f 5,75	EBF89	f 3,25	EF98	f 3,30	PC86	f 5,10	UF42	f 3,75	6AB7	f 9,75	6Y6	f 8,75
AL4	f 4,75	EBL1	f 7,25	EF183	f 4,75	PC88	f 5,75	UF43	f 3,50	6AG5	f 5,95	7A7	f 8,—
AX50	f 9,50	EBL21	f 4,15	EF184	f 4,75	PC92	f 2,75	UF80	f 3,—	6AK5	f 5,25	7B6	f 4,—
AZ1	f 2,50	EC86	f 4,75	EF804	f 5,75	PC96	f 3,75	UF85	f 3,—	6AK6	f 4,95	7H7	f 9,50
AZ4	f 6,—	EC88	f 4,75	EH90	f 3,—	PC97	f 5,—	UF89	f 3,—	6AK7	f 6,75	7Z4	f 4,25
AZ11	f 2,75	EC91	f 3,75	EK1	f 5,75	PC900	f 5,—	UL41	f 3,75	6AL7	f 9,30	12AT6	f 4,40
AZ12	f 5,25	EC92	f 2,75	EK2	f 4,50	PCC84	f 3,75	UL84	f 3,20	6AQ4	f 3,75	12AT7	f 3,75
AZ31	f 4,25	EC95	f 5,75	EK32	f 4,95	PCC85	f 3,25	UM4	f 4,25	6AQ5	f 3,—	12AU6	f 3,75
AZ41	f 2,10	ECC40	f 4,50	EK90	f 3,—	PCC88	f 5,25	UM80	f 3,50	6AQ6	f 4,90	12AU7	f 3,30
AZ50	f 7,50	ECC81	f 3,60	EL3	f 4,50	PCC89	f 5,25	UM81	f 2,75	6AT6	f 2,75	12AV6	f 3,75
DAF40	f 5,95	ECC82	f 3,30	EL5	f 6,75	PCC189	f 6,—	UM84	f 3,50	6AU5	f 8,70	12AX7	f 3,30
DAF41	f 5,75	ECC83	f 3,30	EL12	f 7,50	PCF80	f 3,90	UM85	f 3,65	6AU6	f 2,70	12AY7	f 8,95
DAF91	f 3,—	ECC84	f 3,75	EL34	f 6,75	PCF82	f 4,50	UY1	f 3,—	6AV6	f 2,75	12BA6	f 3,75
DAF92	f 3,—	ECC85	f 3,30	EL36	f 5,75	PCF86	f 4,75	UY11	f 4,95	6AX5	f 4,85	12BE6	f 3,75
DAF96	f 3,—	ECC86	f 7,20	EL41	f 3,75	PCF200	f 5,75	UY21	f 3,75	6B7	f 5,95	12BH7	f 5,50
DC90	f 4,—	ECC88	f 5,75	EL42	f 3,60	PCF801	f 4,90	UY41	f 2,50	6B8	f 4,75	12BY7	f 5,25
DC96	f 4,25	ECC91	f 3,—	EL43	f 4,25	PCF802	f 4,75	UY42	f 2,75	6BA6	f 2,70	12F8	f 6,75
DCC90	f 4,25	ECC189	f 6,—	EL81	f 4,80	PCF803	f 4,95	UY82	f 3,—	6BE6	f 3,—	12J5	f 2,25
DF91	f 3,—	ECC801s	f 7,50	EL82	f 4,20	PCH200	f 4,50	UY85	f 2,50	6BC4	f 11,95	12K5	f 5,50
DF92	f 2,75	ECF12	f 6,25	EL83	f 4,20	PCL81	f 5,75	UY89	f 2,50	6BD6	f 5,50	12K7	f 7,50
DF96	f 3,—	ECF80	f 3,90	EL84	f 3,—	PCL82	f 4,—	UY92	f 3,25	6BF6	f 3,80	12K8	f 5,50
DF97	f 3,—	ECF82	f 4,20	EL86	f 3,20	PCL83	f 5,75	X78	f 9,50	6BH6	f 7,90	12SA7	f 4,50
DK40	f 5,50	ECF83	f 5,75	EL90	f 3,—	PCL84	f 4,65	W77	f 7,50	6BQ5	f 3,—	12SC7	f 7,50
DK91	f 3,25	ECF86	f 4,75	EL91	f 3,75	PCL85	f 4,50	1A5	f 3,90	6BQ6	f 5,95	12SG7	f 5,60
DK92	f 3,50	ECF801	f 5,75	EL95	f 3,25	PCL86	f 4,25	1A7	f 6,75	6BR7	f 10,75	12SH7	f 4,—
DK96	f 3,25	ECH3	f 8,—	EL500	f 6,50	PFL200	f 5,50	1AC5	f 3,25	6BW6	f 7,25	12SJ7	f 6,—
DL41	f 4,75	ECH4	f 4,75	ELL80	f 6,—	PF83	f 4,75	1D8	f 1,75	6BX7	f 9,25	12SK7	f 4,50
DL91	f 3,—	ECH21	f 4,15	EM4	f 6,25	PF86	f 3,80	1E7	f 4,55	6C4	f 2,75	12SL7	f 6,50
DL92	f 3,—	ECH42	f 3,75	EM11	f 4,50	PL21	f 4,75	1G6	f 3,75	6C5	f 4,—	12SN7	f 4,75
DL93	f 3,—	ECH81	f 3,—	EM34	f 6,25	PL36	f 5,25	1H5	f 5,15	6CG7	f 4,75	12SQ7	f 4,—
DL94	f 3,—	ECH83	f 3,25	EM71	f 5,75	PL81	f 4,75	1LA6	f 3,75	6CQ6	f 4,95	25L6	f 3,75
DL95	f 3,—	ECH84	f 3,75	EM71A	f 5,75	PL82	f 3,75	1LD5	f 3,75	6CU7	f 3,75	25Z5	f 5,50
DL96	f 3,—	ECL11	f 5,75	EM72	f 5,75	PL83	f 4,10	1LN5	f 7,20	6CX7	f 6,50	25Z6	f 4,75
DM70	f 2,75	ECL80	f 3,60	EM80	f 2,75	PL84	f 3,30	1N5	f 6,80	6D6	f 4,95	35B5	f 5,95
DM71	f 2,75	ECL82	f 4,20	EM81	f 3,25	PL500	f 6,25	1R4	f 5,85	6E5	f 5,95	35C5	f 5,95
DY80	f 3,75	ECL83	f 5,25	EM84	f 3,90	PLL80	f 6,50	1R5	f 3,25	6F6	f 5,75	35L6	f 4,75
DY86	f 3,75	ECL84	f 4,65	EM85	f 3,50	PM84	f 3,90	1S4	f 3,—	6F8	f 4,95	35W4	f 2,75
DY87	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM87	f 4,—	PY80	f 2,75	1S5	f 3,—	6H6	f 2,75	35Z3	f 3,25
E80CC	f 7,50	ECL86	f 3,90	EM840	f 3,75	PY81	f 3,—	1S5T	f 3,—	6J6	f 3,—	35Z4	f 3,25
E88CC	f 6,50	ECL113	f 6,25	EQ80	f 5,75	PY82	f 3,—	1T4	f 3,—	6J7	f 2,75	35Z5	f 2,75
E83F	f 4,95	ECLL800	f 7,25	EY51	f 3,50	PY83	f 3,50	1T4T	f 3,—	6K7	f 2,25	35Y4	f 8,95
EAA91	f 2,50	EF9	f 4,95	EY80	f 2,75	PY88	f 3,75	1U4	f 3,—	6K8	f 4,95	42	f 6,75
EABC80	f 3,25	EF11	f 5,75	EY81	f 3,—	UABC80	f 3,25	1U5	f 3,25	6L6	f 6,25	43	f 6,25
EAC91	f 5,—	EF12	f 5,75	EY82	f 3,—	UAF42	f 3,50	1X2	f 3,75	6P25	f 3,95	50B5	f 4,25
EAF42	f 3,50	EF13	f 5,75	EY83	f 4,25	UBC41	f 3,50	2A5	f 5,25	6S7	f 7,95	50C5	f 3,50
EAM86	f 4,50	EF14	f 5,75	EY86	f 3,30	UBC81	f 2,75	3A4	f 3,10	6SA7	f 4,75	50L6	f 4,—
EB4	f 4,95	EF22	f 4,25	EY87	f 3,30	UBF80	f 3,—	3A5	f 4,25	6SC7	f 5,25	78	f 6,95
EB11	f 5,75	EF36	f 3,75	EY88	f 4,—	UBF89	f 3,25	3C4	f 3,—	6SJ7	f 4,25	80	f 3,50
EB34	f 3,—	EF40	f 4,—	EY91	f 3,60	UBL21	f 4,15	3D6	f 2,95	6SK7	f 3,25	83	f 5,90
EB91	f 4,75	EF41	f 3,60	EZ4	f 3,75	UC92	f 3,50	3Q4	f 3,—	6SL7	f 4,75	83V	f 5,75
EBC3	f 5,25	EF42	f 3,75	EZ12	f 6,00	UCC85	f 3,60	3Q5	f 3,25	6SN7	f 4,—	85A1	f 5,25
EBC11	f 6,50	EF80	f 3,—	EZ40	f 2,50	UCH21	f 4,15	3S4	f 3,25	6SR7	f 5,25	85A2	f 5,—
EBC33	f 3,50	EF83	f 4,25	EZ41	f 2,75	UCH42	f 3,75	3V4	f 3,—	6SS7	f 6,75	117P7	f 17,50
EBC41	f 3,50	EF85	f 3,—	EZ80	f 2,20	UCH81	f 3,—	5AZ4	f 4,—	6SQ7	f 4,25	117Z3	f 4,50
EBC81	f 2,75	EF88	f 3,25	EZ81	f 2,50	UCL11	f 5,75	5R4	f 4,95	6T8	f 6,75	117Z6	f 6,95
EBC90	f 2,75	EF86	f 3,—	EZ90	f 2,20	UCL81	f 5,50	5U4	f 3,75	6U8	f 4,20	1819	f 14,25
EBC91	f 2,75	EF89	f 3,75	GZ34	f 4,95	UCL82	f 4,25	5V4	f 4,95	6V6	f 2,75	2050	f 9,75
EBF2	f 6,25	EF91	f 3,40	OA2	f 4,50	UCL83	f 5,25	5X4	f 3,75	6V7	f 4,95	5696	f 5,25
EBF15	f 6,25	EF92	f 2,70	OB2	f 4,50	UF9	f 3,75	5Y3	f 2,25	6X5	f 3,—	5879	f 10,—
EBF32	f 5,95	EF93	f 2,70	OC3	f 7,50	UF11	f 4,95	5Z3	f 4,—	6X6	f 6,95	6973	f 7,—
EBF80	f 3,—	EF94	f 5,25	OZ4	f 4,—	UF21	f 4,95	5Z4	f 4,—	6X8	f 5,75	7199	f 5,50
		EF95										95104	f 6,50



# "ELECTRONICA HUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

AMSTERDAM-W.

Tel. 020-12 27 83

De meest gesorteerde ANTENNE ZAAK van Nederland

**SONIM ANTENNES** betere kwaliteit en toch voor lage prijzen.

De **FABRIEK** geeft 5 JAAR garantie!! en..... worden door ons goed verpakt aan U verzonden!!

**SONIM** 2 el. Lopik kan. 4 . . . f 12,95

**SONIM** 3 el. Lopik kan. 4 . . . f 15,95

**SONIM** 3 el. Lopik kan. 4 ge-  
exoleerd zware aansluitdoos f 19,50

**SONIM** 3 el. Lopik kan. 4 ge-  
exoleerd versterkt en zware  
aansluitdoos, stormbestendig . f 22,50

**SONIM** 13 el. U.H.F. BREED-  
BAND, kan. 21-60 . . . . . f 17,50

**SONIM** 15 el. U.H.F. BREED-  
BAND, kan. 21-60 . . . . . f 19,50

**SONIM** 23 el. Super U.H.F.  
BREEDBAND kan. 21-60, specia-  
aal voor randgebieden . . . f 32,50

**SONIM** 3 el. kan. 2 voor Bel-  
gie en Oldenburg . . . . . f 32,50

**SONIM** 4 el. kan. 2 voor Bel-  
gië en Oldenburg . . . . . f 37,50

**SONIM** 3 el. F.M. 87-100 Mc  
voor optima stereo ontvangst f 21,50

**SONIM** 4 el. F.M. 87-100 Mc  
voor optima stereo ontvangst f 24,50

**SONIM** F.M.-dipool met  
mastklem . . . . . f 6,50

**SONIM** 10 el Brussel Langen-  
berg kan. 8, 9, 10, met de be-  
faamde X reflector . . . . . f 24,50

**SONIM COMBINATIE** 3 el.  
kan. 4 met 10 el. U.H.F. te  
gebruiken met 1 kabel com-  
pleet met de bijbehorende fil-  
ters . . . . . f 52,50

**SONIM, REM**, kan. 11, 3 el. . . f 9,75

**SONIM, REM**, kan. 11, 4 el. . . f 11,50

## ANTENNE MATERIALEN

Aanpassingstrafo's, 300/75 Ω,  
per stel . . . . . f 11,50

Antennewissels, om UHF met  
VHF te combineren, per set . f 17,50

Amerikaanse antennerotor m.  
afstandsbediening, geheel  
compleet, met eigen voed-  
ding, 220 V, draagvermo-  
gen 40 kg . . . . . f 155,00

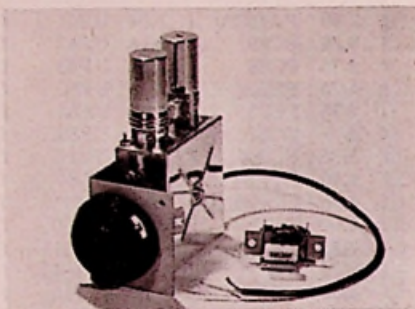
Lintkabel, weerbestendig, p.m. f 0,15

Buiskabel, zware kwaliteit,  
p.m. . . . . f 0,40

Schuimkabel, m. verzilverde  
aders, p.m. . . . . f 0,45

Schuimkabel, extra zwaar,  
spec. voor de zeeant, p.m. . f 0,75

Afspanners voor lint of ander  
kabel, mast, muur of hout,  
p. st. . . . . f 0,50



U.H.F. snel inbouw tuner met uit-  
voerige beschrijving en schema  
geheel compleet met fijnregelknop-  
schakelaar en alle benodigde onder-  
delen bereik 460-860 Mc het beste  
wat er op het ogenblik te koop is  
f 75,—

Voor handelaren en reparateurs  
speciale prijs op aanvraag.

Gelijkricht vlakcellen E250C80 f 1,95

Gelijkricht vlakcellen E250C300 f 3,25

Koptelefoon, type 19 set, dyn.

m. micro . . . . . f 5,50

Hopt afstemcondensator, 2x  
500+2x16 pF . . . . . f 1,25

Druktoetsen, 3x met netscha-  
kelaar . . . . . f 1,25

**Amerikaanse Beeldbuizen**, gloed-  
nieuw, in originele verpakking

36 cm 90° . . . . . f 39,50

43 cm 110° . . . . . f 55,—

53 cm 110° . . . . . f 69,50

Deze aanbieding betreft 90 stuks  
monsterbuizen van een grote Duitse  
t.v.-fabriek.

**RADIO en T.V.-BUIZEN** zie voor  
volledige lijst R.E. van juni.

PCF 201 . . . . . f 5,75

EAF 801 . . . . . f 6,75

80. 83 V. 966. P27/500 . . . . f 1,50

PEL/100 . . . . . f 5,—

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Postorders beneden f 5,00 kunnen  
niet worden uitgevoerd. Alle zending-  
en ALLEEN onder rembours of bij  
vooruitbetaling per giro 589378 t.n.v.  
Th. Gouw te Amsterdam.

Goederen welke niet aan de ver-  
wachtingen voldoen, kunnen binnen  
een week retour worden gezonden.  
Vracht en portokosten zijn voor reke-  
ning van de koper.

IEDER artikel wordt volledig ge-  
garandeerd. Handelaren 10% korting.

**DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT  
6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!**

Octal buisvoet . . . . . f 0,30

Weerstand, merk Erie en

Beyschlag, van 2 Ω tot 22 MΩ,

p. st. . . . . f 0,10

Condensatoren, Erie en Styro-  
flex, van 3,9 pF tot 10.000 pF,

p. st. . . . . f 0,20

Elec. condensatoren, 2, 4, 5,  
10, 50 en 100 μF, p. st. . . . f 0,30

Doopwikkeld condensator 1 μF,  
600 V . . . . . f 0,50

**M.S.F. UHF tuners** met kleine  
defecten met buizen PC86 PC88 f 24,75

Siemens T.V.-siliciumcel 700 V  
600 mA . . . . . f 3,75

## UITGANGSTRANSFORMATOREN

Telefunken uitgang 7000/5 . . . f 1,25

Telefunken uitgang 5200/5 . . . f 1,50

Siemens voor EL84 met smoor-  
spoolwikkeling . . . . . f 1,75

Siemens voor EL84, tropen-  
uitvoering . . . . . f 2,25

Siemens 7000/5 . . . . . f 1,75

**UITGANG 10.000/5 klein model**  
voor d194 . . . . . f 1,00

Trafo 1 op 1/5 W . . . . . f 1,—

Noalvoet merk Preh . . . . . f 0,20

Noval afschermbus Preh . . . f 0,20

Miniatuurvoet Preh . . . . . f 0,20

Rimlock voet . . . . . f 0,20

Noval plug past in noalvoet f 0,20

Zware weerstand 10 W, 550 en  
500 Ω, dus samen 1050 Ω f 0,25

Blaupunkt M.F.-trafo 472 kc  
per stel . . . . . f 1,25

Blaupunkt M.F.-trafo 10.7 Mc  
per stuk . . . . . f 1,00

Afstemcondensator geheel in-  
gekapseld 2 x 490 pF . . . . f 1,75

F.M.-afstemcondensator  
2 x 16 pF . . . . . f 1,50

Potmeters Preh z. sch. 50, 100,  
250 kΩ, 1,3 MΩ . . . . . f 0,50

Potmeters Preh m. sch. 25. 50.  
1 MΩ . . . . . f 0,75

Stereo potmeters 2 x 250 kΩ,  
2 x 1,3 MΩ . . . . . f 1,25

Preh instelpotmeters, diverse  
waarden van 1 kΩ tot 3 MΩ f 0,25

T.V.-ionenval . . . . . f 1,00

T.V.-korrektiemagneet . . . . f 1,00

Groot model relais met voet en  
plastic afschermkap 24 V, 3  
contacten, 8 A, spotkoopje f 4,75



## DIT IS GOEDKOOP



**NUOVA FARO,**  
de nieuwste  
Italiaanse band-  
recorder, mooie  
vormgeving.  
**DRIE motoren,**  
**DRIE snelheden,**  
15 cm  
spoelen, met  
band en micro-  
foon, truc-opna-  
me en toeren-  
teller, thans  
voor iedereen  
bereikbaar  
**f 315,—**

Blower, 220 V, 50 Hz, te ge-  
bruiken als gram. motor f 16,75  
UHF inbouw-tuner met PC86+  
PC88 ..... f 62,50  
Sub-min. schakelaar, 2 toets-  
sen, niet zelflossend, enkel-  
om ..... f 1,75  
Keramische keuze-schak., 2  
deks, 6x2 st. .... f 1,75  
Noval-voeten ..... f 0,25  
Noval-houders met afscherm-  
bus ..... f 0,45  
Ferritstaven 10x200 ... f 1,20  
Junior-soldeerbouten  
50 W, f 6,85; 70 W f 7,25;  
100 W ..... f 8,50  
Soldeerpistool 70 W, m. contr-  
lampje ..... f 21,50  
Boutjes en moertjes M3x10,  
100 st. .... f 1,—  
Condensatoren 50 kpF, 1000 V,  
p. st. .... f 0,45  
Philips 5 toetsen Pianokla-  
vier ..... f 3,50  
TV-kast, tafelmodel  
43/49 cm f 12,50  
Idem 59/59 cm,  
A-symmetrisch f 25,—

**MEETZENDERS**  
tot 260 Mc f 135,—  
Weerstanden, diverse waarden,  
100 stuks ..... f 2,50  
Condensatoren, diverse waarden,  
100 stuks ..... f 2,50  
MF-trafo's, Philips, min, 10  
stuks ..... f 1,—

**POLYESTER MATERIAAL-  
DOZEN, ONBREEKBAAR  
DEKSEL.**  
12 vakken, 5 x 3 cm ..... f 2,50  
15 vakken, 7 x 5 cm ... f 5,75  
24 vakken,  
5,5 x 5,5 x 6 cm ..... f 10,50  
Combidoos met 2 laden f 11,50  
6 vakken ..... f 1,75  
9 diverse vakken ..... f 2,50

**AMERIKAANS  
RECORDERBAND**  
Shamrock, 270 m, 13 cm f 7,50  
360 m, 15 cm ..... f 10,—  
540 m, 18 cm ..... f 12,60

Lafayette, 270 m, 13 cm f 6,90  
360 m, 13 cm ..... f 9,90  
540 m, 18 cm ..... f 11,10  
720 m, 18 cm ..... f 17,60  
Legge haspels, 11 cm ... f 1,35  
13 cm ..... f 1,50  
15 cm ..... f 1,—  
18 cm ..... f 1,75  
**OPBERGCASETES, 5-delig,**  
voor haspels van 13 cm f 7,75  
15 cm f 9,25; 18 cm ... f 11,—

**TRANSFORMATOREN,**  
V mA V A  
1x250, 100; 6,3 3 ..... f 9,75  
1x250, 125; 6,3 3 ..... f 12,75  
1x250, 150; 6,3 3,4 ..... f 14,—  
1x250, 200; 6,3 4,5 ..... f 19,50  
1x250, 60; 6,3 2,7 ..... f 6,75  
1x250, 80; 6,3 2,9 ..... f 7,75  
1x250, 70; 6,3 2,9 ..... f 7,25

**UITGANGEN**  
Grundiguitgang, fors model  
5200/5 + 200  $\Omega$  ..... f 4,—  
5K of 7K/5 $\Omega$  ..... f 2,75  
**SMOORPOELEN,**  
150 mA f 4,50 60 mA f 2,25  
300 mA f 6,75 75 mA f 2,75  
100 mA f 3,75

**MICROFOONSTANDAARD,**  
3-delig, verchroomd,  
met zware voet ..... f 23,50  
Bijpassende dyn. microfoon  
met aan/uit schakelaar f 35,—  
Verchroomde kristalmicrofoon  
met aan/uit schakelaar f 18,50  
Kristalmicrofoons ..... f 7,50  
Idem ..... f 4,95  
**MICROFOON** geschikt voor  
laag- en/of hoogohmig ge-  
bruik ..... f 39,50  
**LUIDSPREKERS** spec. aanb.  
10 W, 25 cm, rond ..... f 12,75  
30 W, 30 cm, rond ..... f 79,—  
12 W, 18 x 22 cm, ovaal f 14,75  
10 W, 21 x 32 cm ..... f 17,50  
6 W, 20 cm  $\emptyset$ , dubb. con. f 9,75  
Drukkamer-luidspreker f 9,75  
10 W, 20 cm  $\emptyset$ , ferrit m. f 11,75  
3 W, 10 x 15 cm, ovaal f 9,75  
4 W, 6 x 25 cm, ovaal f 13,50  
5 W, 9 x 36 cm, ovaal f 14,75  
Heco hogetoonspreker f 7,80

### NIEUWE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING

bij afname van 25 stuks 10% korting	
AL 4	f 4,— ECH 3 f 4,25 EY 80 f 2,50 UAF 42 f 3,—
AX 50	f 10,80 ECH 21 f 4,— EY 81 f 2,75 UBC 41 f 2,50
AZ 1	f 2,25 ECH 42 f 3,25 EY 86 f 3,— UBC 81 f 2,50
AZ 4	f 4,— ECH 81 f 2,50 EY 87 f 3,— UBF 80 f 2,75
AZ 11/12	f 2,75 ECH 83 f 2,00 EY 88 f 3,50 UBF 89 f 2,75
AZ 41	f 2,— ECH 84 f 4,— EY 91 f 3,60 UBL 1 f 4,80
AZ 50	f 5,75 ECL 11 f 5,75 EZ 4 f 2,75 UBL 21 f 4,—
CF 3	f 0,75 ECL 80 f 3,25 EZ 11 f 2,75 UC 92 f 2,75
CK 1	f 1,75 ECL 82 f 3,75 EZ 12 f 2,75 UCC 85 f 3,25
DAF 91/96	f 2,50 ECL 84 f 4,25 EZ 40 f 2,25 UCH 4 f 4,25
DC 90	f 4,40 ECL 86 f 3,75 EZ 80 f 2,— UCH 21 f 4,—
DC 96	f 4,80 ECL 113 f 5,50 EZ 81 f 2,25 UCH 42 f 3,25
DF 91/92	f 2,50 EF 6 f 4,75 EZ 90 f 2,— UCH 81 f 2,50
DF 96/97	f 2,50 EF 9 f 4,75 EZ 92 f 2,— UCL 82 f 4,—
DK 91/92	f 3,— EF 22 f 4,25 GZ 94 f 5,60 UF 30 f 2,75
DK 96	f 3,— EF 40 f 3,50 PABC 80 f 2,75 UF 85 f 2,75
DL 92	f 2,75 EF 41 f 3,25 PC 86 f 4,50 UF 89 f 2,75
DL 94	f 2,75 EF 42 f 3,25 PC 88 f 4,25 UL 41 f 3,25
DL 96	f 2,75 EF 60 f 2,60 PC 92 f 2,25 UL 84 f 2,75
DM 70/71	f 2,50 EF 83/85 f 2,75 PC 93 f 2,50 UM 4 f 7,60
DY 80	f 3,25 EF 86 f 2,75 PC 97 f 2,75 UM 80 f 4,—
DY 86	f 3,25 EF 88 f 2,75 PC 900 UY 1 N f 2,50
DY 87	f 3,25 EF 91 f 2,75 PCC 84 f 3,— UY 41 f 2,25
EAA 91	f 2,25 EF 93 f 2,50 PCC 85 f 3,— UY 42 f 2,25
EABC 80	f 2,75 EF 94 f 2,60 PCC 88 f 4,75 UY 85 f 2,25
EAF 42	f 3,10 EF 95 f 3,30 PCC 189 f 5,40 U 4 f 3,25
EBC 3	f 2,— EF 97 f 3,25 PCF 80 f 3,25 Y 3 f 2,—
EBC 41	f 3,— EF 98 f 3,25 PCF 82 f 4,— L 6 f 5,50
EBC 81	f 2,50 EF 183 f 3,75 PCF 86 f 4,75 6 SA 7 f 5,—
EBC 90	f 2,50 EF 184 f 3,75 PCF 302 f 4,75 6 SF 7 f 6,75
EBG 91	f 2,50 EF 504 f 5,76 PCL 81 f 4,50 6 SK 7 f 3,—
EBF 2	f 3,40 EH 90 f 3,— PCL 82 f 3,25 6 SL 7 f 4,75
EBF 80	f 2,50 EK 90 f 3,— PCL 84 f 4,— 6 SN 7 f 4,—
EBF 89	f 2,50 EL 3 f 4,50 PCL 86 f 3,50 6 SQ 7 f 4,—
EBL 1	f 4,75 EL 6 f 6,25 PF 93 f 6 V 6 f 2,75
EBL 21	f 4,— EL 12 f 7,75 PF 86 f 3,75 12 BE 6 f 3,75
EC 86	f 4,75 EL 34 f 0,— PCL 85 f 4,— 12 SA 7 f 5,—
EC 88	f 4,75 EL 41 f 3,25 PL 21 f 4,— 12 SJ 7 f 5,50
EC 92	f 2,50 EL 42 f 3,25 PL 36 f 4,75 12 SK 7 f 4,75
ECC 40	f 4,— EL 81/82/83 f 4,— PL 81 f 4,— 12 SL 7 f 7,50
ECC 81	f 2,75 EL 84 f 2,50 PL 82 f 3,25 12 SN 7 f 6,50
ECC 82	f 2,75 EL 86 f 3,25 PL 83 f 3,50 12 SQ 7 f 4,75
ECC 83	f 2,75 EL 90 f 2,75 PL 84 f 3,— 25 L 6 f 5,—
ECC 84	f 3,25 EL 91 f 3,60 PL 500 f 7,— 35 Z 5 f 3,50
ECC 85	f 2,75 EL 95 f 2,75 PLL 80 f 6,— 50 B 5 f 4,25
ECC 86	f 6,50 ELL 80 f 6,— PY 80 f 2,90 80 f 3,—
ECC 88	f 4,75 EM 80 f 3,50 PY 81 f 2,50 329/AV 15 f 6,—
E 82 CC	f 3,75 EM 81 f 3,— PY 82 f 2,50 451/R 200 f 4,75
ECC 91	f 2,50 EM 84 f 3,— PY 83 f 2,50 452/AV 20 f 6,—
ECC 189	f 5,40 EM 85 f 3,50 PY 85 f 5,25 307 f 2,—
ECP 50	f 3,50 EQ 80 f 5,60 PM 84 f 5,60 4673 f 3,75
ECP 52	f 3,50 EY 51 f 2,75 UABC 80 f 3,—

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

BEELDBUIZEN NIEUW		GELIJKRICHTCELLEN	
in doos, met originele fabrieksgarantie.			
GEEN RISICO.		B 30 C 30	f 2,50 C 100 vlak f 4,50
AV 43-80	f 95,—	B 30 C 600	f 3,75 B 250 C 125 f 4,75
AV 43-88	f 95,—	B 30 C 1 A	f 4,75 B 250 C 150 f 5,25
AV 47-91	f 110,—	B 30 C 2 A	f 6,75
AV 53-80	f 135,—	B 30 C 3 A	f 10,75 OC 16 f 2,50
AV 53-88	f 135,—	B 30 C 4 A	f 12,75 OC 44 f 1,50
AV 59-90	f 145,—	B 30 C 5 A	f 17,50 OC 45 f 1,50
MW 6-2	f 45,—	B 30 C 6 A	f 22,50 OC 70 f 1,10
MW-22-16	f 60,—	B 30 C 10 A	f 32,50 OC 71 f 1,10
MW 31-74	f 70,—	E 250 C 50	f 3,25 OC 72 f 1,10
MW 68-44	f 76,—	E 220 C 300	f 3,75 OC 74 f 1,10
MW 43-69	f 97,80	E 220 C 350	f 6,— OC 76 f 1,50
MW 53-80	f 145,—	E 220 C 400	f 6,80 OC 170 f 1,50
MW 53-20	f 145,—	E 250 C 350	f 7,— AD 103 f 2,75
MW 61-80	f 310,—	B 250 C 80 vlak f 3,75	Univ.ers. Diode f 0,50

**U.H.F.-CONVERTERS** voor 2de programma,  
compleet nieuw ..... f 59,50  
**NUOVA FARO,** platenspeler in koffer, leuk cadeau  
moderne vormgeving, 4 snelheden ..... f 59,50  
**NUOVA FARO,** platenspeler met versterker  
in 2 kleuren, 4 snelheden ..... f 98,50  
**NUOVA FARO,** platenspeler met versterker  
in luxueuze koffer, 4 snelheden ..... f 109,50  
**OCEANIC** en **PYGME** transistorradio's, in diverse  
uitvoeringen, met twee en/of drie golf lengtes, ge-  
schikt voor de auto, toonregeling, luxueus uitge-  
voerd, prima kwaliteit, prijzen vanaf ..... f 125,—  
**RADIO-GRAMMOFOON** 7-transistoren, extra luid-  
spreker-aansluiting, 45-33 toeren, in sterke mooie  
uitgevoerde koffer, ideaal voor boot, tuinhuis, op  
vakantie of waar dan ook ..... f 130,—  
**AUTO-ANTENNES,** Philips, drie-delig ... f 15,—  
6-delig inschuifbaar met slot en sleutel ... f 18,75



# EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

Voor auto- of motorhobbyisten:  
Ontstekingstester „The British  
Thomson-Houston Co.” Elec-  
tronic Ignitiontester. Type  
EB/A 1, compleet m. documen-  
tatie . . . . . f 275,-

## DIODES:

Transitron ED 600, 600 V peak  
1 amp. . . . . f 2,75  
Transitron ED 800, 800 V peak  
1 amp. . . . . f 3,50  
Philips Hsp. diode m. korte  
draadeinden OA210 . . . . . f 1,50  
Siemens' BA 103, 6,3 V, 250 mA f 1,—  
TV Hsp. diode. SSI-1,2, 700 V,  
750 mA . . . . . f 3,50  
Hsp. Siliciumdiode. CO 5,75  
1250 V peak, 1,5 amp. . . . . f 5,25  
Afstemdiode OA 21 . . . . . f 0,75  
OA 91 miniatuur . . . . . f 0,75  
F.M.-diodes v. detectie p.p. . . . . f 0,80

## ELCO's:

Dominit 1250 µF 200-220 V . . . . . f 4,25  
Doinit 2000 µF 125 V . . . . . f 4,75  
Doinit 3300 µF 100-110 V . . . . . f 5,75  
Doinit 500 µF 400 V . . . . . f 5,25  
Frako 1000 µF 70-80 V . . . . . f 2,25  
Frako 2500 µF 35-40 V . . . . . f 4,75  
Siemens' 2×25 µF 350 V . . . . . f 1,—  
T.T.C. elco 8 µF 800 V . . . . . f 1,75  
per 10 stuks . . . . . f 15,—

## CONDENSATOREN:

Koker 0,75 µF 220 V AC . . . . . f 0,75  
Koker 1 µF 220 V AC . . . . . f 1,—  
Doinit 4 µF 650 V AC-1 A f 4,75  
Doinit 16 µF 650 V AC-3,25 A f 7,50  
Philips 5 µF 380 V AC . . . . . f 1,75  
per 10 stuks . . . . . f 15,—  
per 100 stuks . . . . . f 110,—

## DRAAI-CONDENSATOREN:

2×500 pF afgesch. HOPT . . . . . f 2,75  
2×500 pF HOPT . . . . . f 2,25  
2×16 pF min. . . . . f 2,—  
Luchttrimmers Philips 16 pF f 0,25

## T.V. ANTENNES: SONIM

met 5 jaar fabrieksgarantie  
11 mm buis, zwaar geëloxeerd:  
3 el. Lopik . . . . . f 19,50  
4 el. REM-antenne . . . . . f 12,50  
10 el. REM-antenne . . . . . f 19,50  
Band-IV antenne 15 el. 12-60 f 19,50  
Band-IV antenne 21 el. 12-60  
met ondersteuning . . . . . f 30,—  
Hirschmann antenne-filter v.  
combinatie-antenne p. stel . . . . . f 22,50  
Band-IV 22 el. antenne m. on-  
dersteuning . . . . . f 19,50

## KABEL EN DRAAD:

(prijzen per meter)  
Telefoonkabel  
40 aderig f 1,25, 60 aderig . . . . . f 1,75  
80 aderig f 2,50, 100 aderig . . . . . f 3,50  
Lintlijn 240 Ω, per meter . . . . . f 0,15  
Buiskabel wit 240 Ω . . . . . f 0,40  
Buiskabel zwart 240 Ω . . . . . f 0,25

Coax-kabel Amphenol transpa-  
rant, 75 Ω . . . . . f 0,50  
Zend-coax, nieuw, 75 Ω . . . . . f 0,50

## AFSPANMATERIAAL:

Mast- en muurafspanners p. st. f 0,50  
Schoorsteenbeugels v. t.v.-mas-  
ten vanaf . . . . . f 8,50

## PLUGGEN:

Amphenol 7 pens kabel- en  
chassisdeel . . . . . f 3,50  
Amphenol 15 pens kabel- en  
chassisdeel . . . . . f 4,50  
Amphenol 14 pens miniatuur  
uitv. kabel- en chassisdeel . . . . . f 4,50  
25-polige plug KACO m chas-  
sischeel 12×1½ cm compl. . . . . f 2,50

## RELAIS:

Philips vacuüm-relais 100 Ω  
3× maak- en breek . . . . . f 2,50  
Philips telefoonrelais 6× maak  
en 3× breek 2000 Ω . . . . . f 2,75  
Philips coax-relais 24 V . . . . . f 7,50  
1000 Ω 2× maak . . . . . f 3,25  
200 Ω maak en breek 10 A p.  
cont. . . . . f 2,75  
5800 Ω 4× maak en breek min. f 6,—  
Siemens' kamrelais TR 162 her-  
metisch gasdicht afgesloten,  
div. waarden . . . . . f 7,50  
Siemens' seinrelais 15000 Ω gas-  
dicht m. gouden kontakten . . . . . f 12,50

## MOTOREN

Speelgoedmotor 1½-6 V DC . . . . . f 1,—  
Siemens' motor TDM 37a met  
vertraging 1:15 4 V, 0,5 A . . . . . f 6,95  
Siemens' motor TDM 36a met  
vertraging 1:15 3 V, 0,75 A . . . . . f 5,95  
Deze motortjes hebben een  
Ø van 2 cm en zijn zéér sterk!  
Oók als generator voor  
toerentallen te gebruiken.  
Papst aussenlaufer, type RCO  
42,65-4-160 D 220 V, 0,32 A met  
blokC. . . . . f 15,—  
Axiaal-ventilator 220 V, 50 per.  
loopt geruisloos, nieuw . . . . . f 15,—

## ROTTERENDE OVMORMERS:

Input 12 V DC Output 220 V DC f 7,50

## TRANSISTOREN:

Valvo OC53 = OC57, OC54 =  
OC58, OC55 = OC59, OC56 =  
OC60, per stuk . . . . . f 1,—  
Transistoren uitgesoldeerd:  
OC615 = OC171 . . . . . f 1,—  
AF117 = OC169 . . . . . f 1,25  
OC304 = OC71a . . . . . f 1,—  
OC318 = OC74 . . . . . f 1,50  
Transistoren m. korte draad-  
einden:  
OC 170 Valvo . . . . . f 1,75  
OC 171 Valvo . . . . . f 2,50  
Siemens' MESA-transistor AF  
106 Freq. 220 Mc, uitgesoldeerd f 3,50  
TeKaDe GFT41 = OC170 . . . . . f 1,25  
TeKaDe GFT32 = OC72 p.p. . . . . f 4,—  
TeKaDe GFT34 = OC74 p.p. . . . . f 4,—  
TeKaDe GFT44 = OC44 . . . . . f 1,25  
TeKaDe GFT45 = OC45 . . . . . f 1,25  
Siemens' TF78, 1 Watt . . . . . f 1,50

AM en FM-prints en L.F. ge-  
deelte zonder transistoren 28×  
18 cm . . . . . f 9,75

AM en FM-prints met transis-  
toren 3×AF116, 2×OC304 (OC  
71), 2×OC318 (OC74) 15×10  
cm . . . . . f 22,—  
Transistorspoelblok met mid-  
den- en lange golf en ferriet-  
antenne . . . . . f 2,50

Voor bovenstaande prints en  
spoelblokken zijn géén schema's  
en worden niet verzonden!!

## T.V.-MATERIAAL:

Philips T.V. discus-tuner m.  
buizen PCC88 en PCF80 . . . . . f 12,50  
Hoogspanningsvoet v. EY87  
met aansluitkabel . . . . . f 1,75

## U.H.F.-TUNERS:

Chr. Schwaiger inbouw-tuner m.  
PC88 en PC 86 m. schema . . . . . f 52,50  
per 10 stuks . . . . . f 475,—  
Snel-inbouwconvertoer zelfde fa-  
briekaat als boven met uitvoe-  
rige beschrijving . . . . . f 65,—  
Philips transistor-tuner AT 6370  
met 2×AF 139 . . . . . f 49,50  
Philips memo-matic kanaalkie-  
zerknop UHF en VHF per stuk f 2,50

## VOOR DE KNUTSELAAR:

Potentiometer m. schakelaar.  
1 M of 0,5 M . . . . . f 1,25  
Trimpot.meter div. waarden,  
per 10 stuks . . . . . f 2,50  
Radioboutjes M3 lang 2½ cm,  
per 100 stuks . . . . . f 0,75  
Amerikaanse 4 pens 6 V triller f 3,75  
Ferrietkralen v. gloeidraad . . . . . f 0,25  
Ferrietstaven 9 cm × 1½ p.p. f 1,95  
Div. modellen kompassen v.a. f 1,50  
Deac nikkel-knoopaccu's 1,2 V  
150 mA, Ø 2½ cm, dik 7 mm f 1,50

## SCHAKELAARS:

Amerikaanse Meetschakelaars,  
fabriekaat: „The Daven Com-  
pany Newark NJ. Div. soor-  
ten vanaf . . . . . f 4,50  
Ohmte Powertapswitch 1×12  
standen 15 A/AC . . . . . f 7,50

## TRANSFORMATOREN:

Microfoontrafo Sennheiser mo-  
del TM 001,1: 15 . . . . . f 3,25  
Smoorspoel 85 mA . . . . . f 1,75  
Smoorspoel 100 mA . . . . . f 2,25  
Laagsp. Variac 0-60 Volt, 12 A f 35,—  
Sound-power telemicrofoon  
gebruikt per stuk . . . . . f 7,50

Transmitter-Receiver Unit  
TR 8193 met motorafstemming,  
Frequentie: Wéét ik véél?  
(héél hoog!!) 29 radiobuizen,  
compleet met ovmormer en 3  
gepolariseerde relais en nog  
veel meer mooi materiaal. Deze  
set kost slechts . . . . . f 75,—  
Transmitter-Receiver Type 3699  
met zeer veel mooi materiaal  
o.a. 30 radiobuizen, blowers  
enz. Freq. 9477 Mc . . . . . f 75,—



# RADIO MEBU

Den Haag, Wald. Pyramontkade 8 - W. de Withstr. 184  
Tel. 070-32.01.60 - Giro 51.17.12

## NIEUWE ELECTRONENBUIZEN

DY86	f 2.40	EF183	f 3.50	PCC85	f 2.95
E88CC	f 6.50	EF184	f 3.50	PCC88	f 4.70
EAA91	f 2.35	EF806S	f 6.50	PCF82	f 3.50
EABC80	f 2.85	EH90	f 2.85	PCL81	f 3.50
EBF80	f 2.80	EL34	f 4.25	PCL82	f 3.40
EBF89	f 2.45	EL36	f 4.20	PCL84	f 3.50
EC86	f 4.75	EL81	f 3.70	PL36	f 4.50
EC92	f 2.40	EL83	f 3.15	PL81	f 3.45
ECC81	f 2.70	EL84	f 2.50	PL83	f 3.15
ECC82	f 2.70	EL86	f 2.60	PL84	f 2.90
ECC83	f 2.70	EL95	f 2.70	PY81	f 2.50
ECC84	f 3.15	EM80	f 2.65	PY88	f 3.25
ECC85	f 2.65	EM84	f 2.95	PABC80	f 2.60
ECC88	f 4.75	EY51	f 2.65	UBF80	f 2.60
ECC803S	f 6.40	EY81	f 2.50	UBF89	f 2.70
ECF82	f 3.35	EY86	f 2.90	UC92	f 2.00
ECH81	f 2.45	EY88	f 3.50	UCC85	f 3.20
ECL81	f 3.30	EZ80	f 1.80	UCH81	f 2.65
ECL82	f 3.60	EZ81	f 2.00	UCL81	f 3.70
ECL84	f 2.95	PABC80	f 2.90	UCL82	f 3.75
EF80	f 2.40	PC86	f 4.95	UF89	f 2.70
EF85	f 2.60	PCC84	f 2.95	UL84	f 2.70
EF86	f 2.50	PCF80	f 3.70	UM80	f 2.95
EF89	f 2.65	PF86	f 3.50	UM80	f 2.95

Ital. trans.-converter voor 2e t.v.-net, in 5 min. gemonteerd f 65,—

Half W. weerstanden 820 ohm - 100 st. f 1,50  
1 W. weerstanden 82 ohm - 100 st. f 2,—

Toezending boven f 10,— als verrekenpakket + porto

Hiermede willen wij U berichten dat onze zaak gesloten is van

27 juli t.m. 10 augustus

## MAAR LET OP

de annonce in het septembernummer, want er komt een geheel nieuwe partij apparaten, alles dumpmateriaal.

Dus zorg dat U erbij bent.

# BRAM POLAK

Waterlooplein 49, AMSTERDAM. Tel. 0 20-24.83.92

## ERRÉTJES (Vervolg)

### AANGEBODEN

Philips oscillograaf G.m. 5655/02. Prijs f 200,— of ruilen voor A.M.-F.M.-afstemme-eenheid. G. J. Withagen, Alzettehof 27, Veldhoven N.Br.

Model Zeejacht 75 cm lang, radiografisch bestuurd, compl. met zender/ontvanger en motoren f 175,—. Grotestraat 111, Goor. Tel. 2545.

Orgeltransfer, benaming v. registr., goudkl. opdruk. Incl.: 7 cts. postz. aan J. Smit, Eg. Blockl. 49, Kortenhof.

Nieuwe triller-omvormer 12 V=, 220 V  $\infty$  uitg. verm. 200 W. Elburgerweg 53, Apeldoorn. 0 5762-333.

Nwe. 5 buizen opname/weergave versterker voor collaro o.i.d., z.g.a.n., AVO meetzender, alles met schema en beschrijving. Oosterhofstr. 16, Arnhem. Tel. 33905

### GEVRAAGD

Voor studie, Deketh 1946. Grondsl. v. d. Radio B-techn. Zegwaardstr. 32, Voorburg.

Thuiswerk gevraagd. Bij voorkeur montagewerk. Br. onder nr. P 1673, bur. van dit blad.

Peerless Speaker C100W, 3,2 ohm. Br. onder nr. G 1680, bureau dezer.

Vooroorl. trein, Spoor I, gevraagd. Barbiersgaarde 76, Den Haag.

### PERSONEEL

#### AANGEBODEN

B.z.a. per 1 sept. Jongeman, 22 jr., i.b.v. diploma radiomonteur N.R.G., rijbewijs A.B.E. en studierend voor radiotechnicus, met enige ervaring in het repareren van radio en tv. Brieven onder nr. P 1678, bur. van dit blad.

Radio-technicus, 32 jaar, wonende in Amsterdam, met jarenlange ervaring in T.V.-service, wil in Amsterdam een omgeving op zgn. freelance-basis voor handelaren, dié apparaten repareren, die niet bij de klant thuis te repareren zijn. Brieven voor inlichtingen onder nr. P 1672 van dit blad.

### GEVRAAGD

Aankomend Radio-t.v.-monteur, in bezit van geldig rijbewijs B-E, enige ervaring met antenneplaatsing strekt tot aanbeveling, een afwisselende werkkning wordt geboden, alsmede mogelijkheid tot huisvesting. Brieven onder nr. P 1681, bur. van dit blad.

TV/Radio-monteur in het centrum van het land. Ook bekend met werkzaamheden aan recorders, grammofoons en transistorradios. Brieven met opgave van leeftijd, godsdienst, opleiding, referenties enz. onder nr. P 1676 van dit blad.

★

**Personeels-  
advertenties**

in dit nummer  
staan op de  
pagina's

504, 505 en  
554, 555, 556.

★





## DE AFDELING OMROEP EN TELEVISIE

vraagt voor het  
Video-Schakelcentrum te Hilversum

### **bedieningstechnici**

De taak omvat de controle van televisie-verbindingen tijdens de uitzendingen, het onderhoud van de uitgebreide straalverbindings- en schakelapparatuur en het tot stand brengen van reportageverbindingen.

Vereisten: diploma's MULO en Radiomonteur NRG of VEV (c.q. gelijkwaardige opleiding).

Hoewel niet vereist strekt het bezit van het Rijbewijs B-E tot aanbeveling.

Inpassing in de salarisschaal, welke van de 21-jarige leeftijd af varieert van f 431,- tot f 605,- bruto per maand vindt plaats afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring.

In deze taken is maximaal een salaris van f 668,- bruto per maand bereikbaar.

Aan werknemers van 23 jaar en ouder wordt een huurcompensatie van f 27,20 bruto per maand toegekend.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Centrale Directie der PTT, Bureel AZRS, Kortenaerkade 12 te 's-Gravenhage.

### **U.T.S. VOOR FIJN- MECHANISCHE**

#### **VAKKEN**

Christiaan

Huygensschool

Hoofdsteeg 10

tel. 13 84 81 - R'dam-1.

Inschrijving voor de

### **avondcursus- elektronica**

(vervolgcursus voor  
U.T.S.ers)

kan plaatsvinden tot  
1 september a.s. van  
14.00-16.00 uur in het  
schoolgebouw.

De cursus (toelatings-  
eis U.T.S.-diploma of  
gelijkwaardig) vangt  
begin september aan.  
Folders met inschrijf-  
formulieren worden op  
aanvraag toegezonden.



roept sollicitanten op voor de functie van

## **laborant**

ten behoeve van ons Radarlaboratorium.

Bedoelde functionaris zal na een inwerk-  
periode worden geplaatst in een van  
onze ontwikkelingsgroepen.

Deze vrij kleine groepen zijn belast met  
de ontwikkeling van onze automatische  
systemen, alsmede met het functioneel  
inbedrijfstellen van complete prototype-  
installaties.

Goede sociale voorzieningen, o.a. winst-  
deling en pensioenkostentoeslag.

Huisvesting is op korte termijn te  
realiseren.

Sollicitaties te richten aan

**N.V. Hollandse Signaalapparaten**

Personeelafdeling - Postbus 42 - Hengelo (O).





**Technische Hogeschool Delft**

Bij de Algemene Dienst in het Gebouw voor Scheikunde kan worden geplaatst een

## ELEKTRONICUS

die in het bezit is van het diploma radio-technicus N.R.G. of een gelijkwaardig diploma en als zodanig gediplomeerd kan bogen op enkele jaren praktijkervaring.

Aanstelling en bezoldiging afhankelijk van opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van F. 6422/47049 in de linkerbovenhoek van de sollicitatiebrief.

Op het Physiologisch Laboratorium der Rijksuniversiteit te Leiden kan worden geplaatst

## een Electronicus

met opleiding HTS of diploma middelbaar radio-technicus NRG.

De taak zal bestaan uit het ontwikkelen van elektronische meetapparatuur voor medisch-biologisch onderzoek.

Salariëring volgens rijksregeling.

Sollicitaties of verzoeken voor een oriënterend gesprek te richten aan de administrateur van genoemd laboratorium, Wassenaarseweg 62, Leiden.



**RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT**

Op de Centrale Werkplaats van de Geneeskundige Universiteitskliniek (afd. Electronica) kan worden geplaatst

## een Electronicus

in het bezit van het diploma H.T.S. of gelijkwaardige opleiding.

Kandidaten dienen belangstelling te hebben voor de toepassing van de electronica in de geneeskunde.

Leeftijd: 20 tot 30 jaar.

Rang en salaris: afhankelijk van leeftijd, diploma's en ervaring volgens Rijksregeling.

Sollicitaties met volledige inlichtingen te richten aan drs. H. Schneider, Academisch Ziekenhuis, Catharijnesingel 101, Utrecht.



**MEDISCH-FYSISCH INSTITUUT**  
Voor ons instituut zoeken wij een

## Technisch Inkoper

die tot taak heeft — in overleg met de gebruikers — alle aspecten van de inkoopwerkzaamheden te verzorgen.

Voor de bestellingen zal in het algemeen een bij te houden technische documentatiesysteem de gegevens moeten verschaffen.

Een MULO-diploma met aanvullende technische (elektronische of fysische) kennis is vereist.

Gedacht wordt aan een 25-35 jarige medewerker met administratieve ervaring.

Brieven te richten aan het Medisch-Fysisch Instituut, De Castakade 45, Utrecht.



**RIJKSUNIVERSITEIT  
GRONINGEN**

Bij de Farmaceutische Laboratoria kan worden geplaatst

## EEN ELEKTRONICUS (6407-148)

voor ontwikkeling en onderhoud van apparatuur voor wetenschappelijk onderzoek.

Diploma radiomonteur N.R.G. of elektronikamonteur vereist.

Sollicitant moet de militaire dienstplicht hebben vervuld.

Salaris afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring.

*Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige inlichtingen omtrent opleiding, ervaring en huidig salaris te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Postbus 72 te Groningen, met vermelding van het nummer van de vacature.*



Het **INSTITUUT VOOR ZINTUIGFYSIOLOGIE**  
RVO-TNO, Kampweg 5, Soesterberg, vraagt een

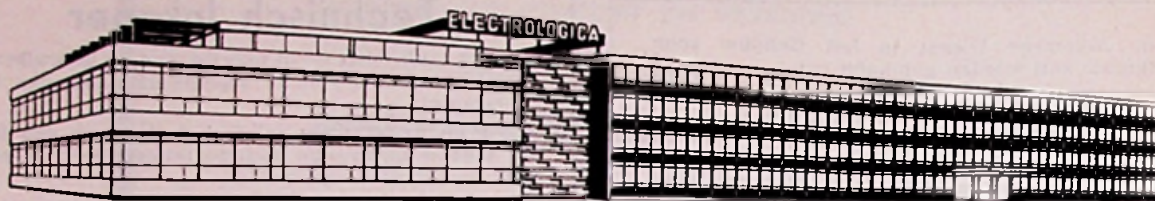
## Hoger Electronicus

met belangstelling voor geluidstechniek. Zijn werkzaamheden zullen bestaan uit de ontwikkeling van apparatuur en het uitvoeren van metingen in het audio-frequente gebied.

Opleiding: HTS voor Electronica (Rens en Rens) of gelijkwaardige opleiding.

Sollicitatie met opgave van opleiding en ervaring te richten aan de Directeur van het Instituut.





---

N.V. ELECTROLOGICA te Rijswijk (Z.H.) biedt plaatsingsmogelijkheden aan

## **electronici**

met opleidingen op het niveau van

**N.R.G., U.T.S.-E, P.B.N.A. Hogere Radiotechnicus.**

Zij worden geplaatst in diverse werkgroepen op de hoofdafdeling research, waar zij zich bezig houden met elektronische technieken van zeer verschillende aard. Van deze functionarissen wordt verwacht dat zij zich aanmerkelijke inspanning zullen getroosten om wegwijs te worden op het zich snel ontwikkelende terrein van de electronica. Er worden op dit terrein intern verschillende verplichte cursussen gegeven. Wis- en natuurkundekennis op Mulo-B niveau is vereist; goede cijfers in deze vakken strekken tot aanbeveling.

Met de hand geschreven sollicitatiebrieven, vergezeld van een recente pasfoto, voor 17 augustus a.s. te richten aan onze adviseurs, de Nederlandse Stichting voor Psychotechniek, Wittevrouwenkade 6, Utrecht, onder vermelding van no. RE 919676.

---

# **ELECTROLOGICA**

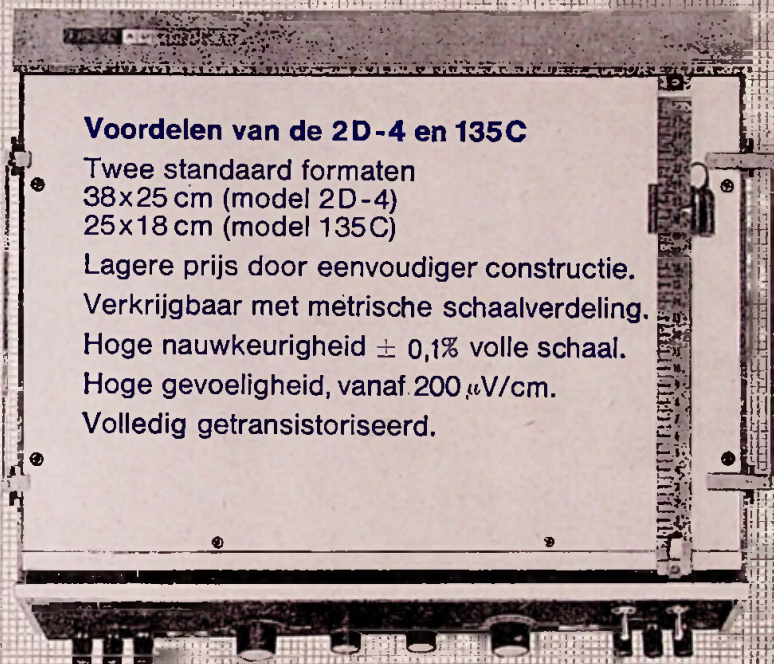
FABRIEK VAN ELECTRONISCHE REKEN- EN ADMINISTRATIEMACHINES



# Accurate X-Y Recorders

## voor een lagere prijs

Twee nieuwe X-Y Recorders van Moseley



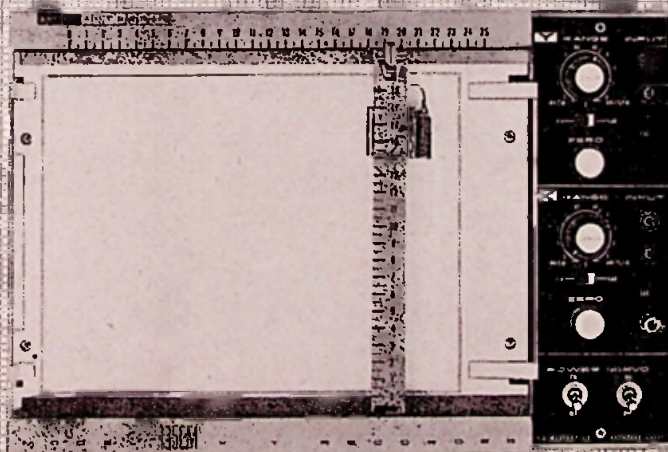
### Voordelen van de 2D-4 en 135C

- Twee standaard formaten  
38x25 cm (model 2D-4)  
25x18 cm (model 135C)
- Lagere prijs door eenvoudiger constructie.
- Verkrijgbaar met metrische schaalverdeling.
- Hoge nauwkeurigheid  $\pm 0,1\%$  volle schaal.
- Hoge gevoeligheid, vanaf 200  $\mu\text{V}/\text{cm}$ .
- Volledig getransistoriseerd.

### Korte specificaties

- Schrijffoppervlak:  
model 2D-4: 38x25 cm (DIN A-3)  
model 135C: 25x18 cm (DIN A-4)
- Ingangsbereiken (X en Y):  
tien bereiken  
200  $\mu\text{V}/\text{cm}$  - 5  $\text{V}/\text{cm}$  met schijfverdeling
- Nauwkeurigheid:  
 $\pm 0,1\%$  v.s. op 200  $\mu\text{V}/\text{cm}$  bereik
- Ingangswaarde:  
200 K  $\Omega/\text{V}$  volle schaal
- Onderrdrukking van stoorsignalen:  
120 dB bij DC
- Schrijfsnelheid:  
38 cm/sec. max. iedere as
- Prijs: 2D-4: / 6785,-  
135C: / 5420,-
- Geen extra kosten voor metrische schaalverdeling.

Model 2D-4M, 38x25 cm X-Y Recorder met metrische schaalverdeling.



Andere Moseley Recorders (de meeste verkrijgbaar met metrische schaalverdeling zonder extra kosten). Een complete serie X-Y en Y-T recorders is verkrijgbaar bij Moseley. Bijkomende voordelen van andere Moseley recorders zijn: ingebouwde tijdbasis, hoge accuraatessen en hogere schrijfsnelheden. Gebruik behoort tot de Moseley-omgeving: waveloos vertalers voor oscilloscopen, symboolprinters, AC-DC omzeters en papierrolhouders.

Model 135CM, 25x18 cm X-Y Recorder met metrische schaalverdeling.

# HEWLETT-PACKARD

Hoofdkantoor in de U.S.: Palo Alto (Calif.); Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Switzerland); Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Germany)  
Inlichtingen, Verkoop en Service voor Benelux:

## HEWLETT-PACKARD BENELUX NV

23, BURG. ROELLSTRAAT  
AMSTERDAM W.  
TEL. 13 28 98

VOOR BELGIE:  
20-24, RUE DE L'HOPITAL  
BRUXELLES, TEL. 11 22 20





# AURORA

Vijzelstraat 27-35  
AMSTERDAM  
Telefoon 23 67 62

# KONTAKT

Voorstr. hk Neude UTRECHT Telefoon 1 66 62	Wagenstraat 49 DEN HAAG Telefoon 11 72 66	Hoogstraat 192 ROTTERDAM Telefoon 12 92 00
--	---	--

WIJ VRAGEN  
IN AL ONZE  
ZAKEN  
VAKKUNDIGE  
VERKOPERS

VOOR DE VOLGENDE AFDELINGEN:

RADIO ONDERDELEN  
RADIO APPARATEN  
ELEKTRA ARTIKELN

MAANDAGS VRIJ  
MET REEDS GEMAAKTE  
VAKANTIE AFSPRAKEN  
KAN REKENING WORDEN  
GEHOUDEN.